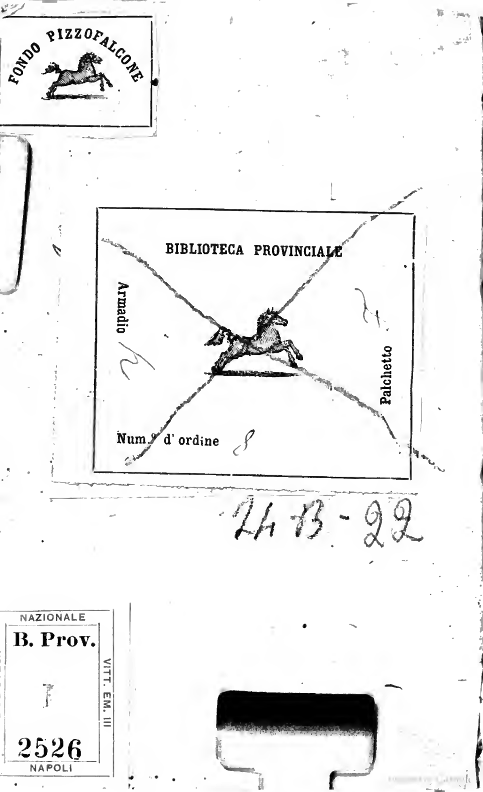

VITTORIO EM. III
Digitized by Google


FONDO PIZZOFALCONE
BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio
Palchetto
Num.° d' ordine
NAZIONALE
B. Prov.
VITT. EM. III
2526
NAPOLI

DE CHEMIÂ

VEGETABILIUM

QUÆ in auguſtiſſimo Ludovicæo proponebat, CLAUDIUS - ANTONIUS RICHE Lugdunenſis, Liberalium Artium - Magiſter, & jàm dudùm Medicinæ Alumnus, die 8â. menſis Januarii, anni 1787.

Pro Baccalaureatûs gradu conſequendo.

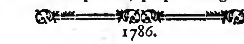
Corruptio unius generatio alterius. *Becker.*





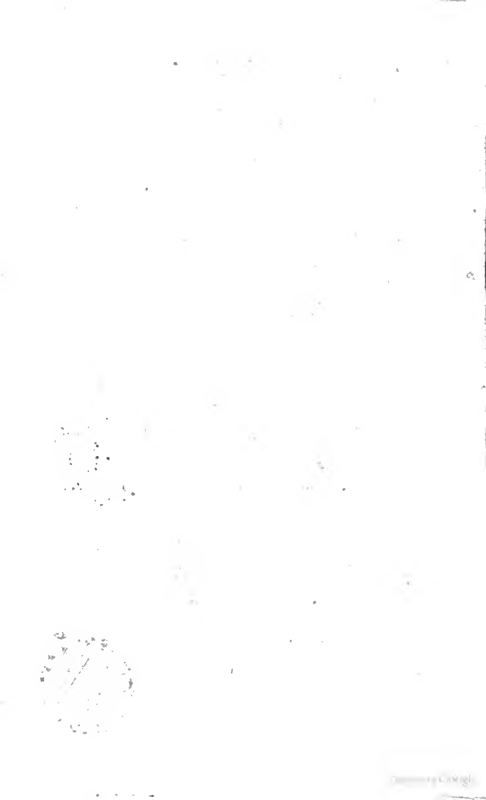
AVENIONE,

Apud TUSSANUM DOMERGUE, Typographum & Bibliopolam, propè Collegium.



1786.







A MONSIEUR

DE FREMINVILLE;

Trésorier de l'Hôtel Royal des Invalides.

MONSIEUR,

L'ATTENTION que vous avez donné à mes études, m'a fait sentir que je pouvais espérer de fixer celle des per-

ſonnes qui aiment le bien : vous avez réveillé, en mon ame, le deſir d'être utile & l'émulation preſque éteinte par les contradictions & par les traverſes. L'effet qu'ont produit en moi vos bontés eſt le plus grand de tous vos bienfaits. Daignez accepter aujourd'hui, avec les prémices de mes travaux, l'hommage public de ma reconnaiſſance, le ſentiment le plus durable qui doive jamais régner dans mon cœur.

J'ai l'honneur d'être,

MONSIEUR,

Votre très-humble,
& très-obéiſſant ſerviteur,
RICHE.



DE CHEMIÂ

VEGETABILIUM.

I. SUBSTANTIARUM vegetabilium duplici ordine conſiderandæ veniunt alterationes, nempe per vitam & poſt mortem.

II. Plantæ alterationes vitales ad vim digeſtivam referre debemus, (*a*) vitâ verò functæ ad chemicas affinitates.

III. Vis digeſtiva definitur, agens alterationum materiæ, tantum in animalibus & vegetabilibus vitâ præditis inhærens.

IV. Probatur vis digeſtiva vegetabilibus ac

(*a*) Galeni, Wan-helmont, D. *D.* Barthés de Grimaud &c. obſervationibus, vis cujuſdam digeſtivæ in animalibus peculiaris, exiſtentiam ſatis elucere mihi videri videtur.

animalibus inhærere ſimillima Analogiâ ſubſtantiarum in utroque regno. Etenim olea & pinguedo, mucilago & mucus, ſubſtantia glutinoſa & muſculorum materies, reſinæ & bilis multùm inter ſe conferunt : in utroque regno reperiuntur ſalia, ferrum, terra calcarea, acida &c. Hinc & inde obſervantur calor veræ combuſtionis, inſpiratio & expiratio, nutritio & excretio.

V. Ut plantæ viventis analyſis rite veniat evolvenda, conſideranda. 1°. Principiorum quibus nutritur natura. 2°. Subſtantiæ quibus vivens componitur. 3°. Secretiones. 4°. Excretiones. (*a*)

VI. 1°. NUTRITIO. Optimis obſervationibus conſtat. 1°. Aquæ decompoſitione nutriri plantam quò purioris eò præſtantioris alimenti. 2°. Aëre fixo & aëre phlogiſticato etiam nutriri. 3°. Optimam terram geoponicam horum principiorum tantùm aptiorem exceptorium eſſe.

VII. Aqua, aër fixus, aër phlogiſticatus, materiæ combuſtionis, aëris puri & materiæ caloris combinationes, aër & præſertim materia combuſtionis in plantis figuntur, & diverſis à vi digeſtivâ modificationibus allatis, vegetationis omnes ſubſtantias conſtituunt.

VIII. 2°. PRINCIPIA CONSTITUENTIA.

(*a*) Chemiæ plantarum diviſio à me adhibita, ab ordine in prælectionibus chemiæ anno præcedente allata à D. *Chaptal*, parum abeſt ; huic profeſſori commendabili, iſtius ſcientiæ rudimenta & præſertim amorem debeo, elementorum cujuſque ſcientiæ præſtantiùs beneficium.

Succus proprius in plerisque arboribus, gramineis, arundinibus, palmis &c. Videtur constare dissolutione saccari & mucilaginis; mucilagine & resinâ nunc albâ, tunc flavâ, rubrâ, emulsive dissolutâ, exsicatis gummi-resinis, *Euphorbiæ*, *Rhus vernix*, *Campanulæ*, *Asclepiades*, *Semiflosculosæ*, *umbelliferæ* quædam; Sale acido vegetationis & mucilagine; *Rumices* quædam, *oxalides*, *berberis* &c. Mucilagine tantùm *malvaceæ*, *mimosæ* quædam; Oleo pingui *euphorbia caoutchouc*. Excernitur *succus proprius* plantarum moderatâ expressione, incisionibus in cortice, ligno, ramis, capsulis.

IX. Succorum Propriorum plantarum *mucilago* semper principium constituens videtur & nutriens; *à borraginaceis* & *malvaceis* coctione in aquâ ferventi purior excernitur, aquâ solubilis, non verò spiritu ardenti, acidis occallescens.

X. Mucilaginis prima alteratio *fecula*, aquâ frigidâ jàm insolubilis, sed aquâ calidâ in mucilaginem iterum solutura, é vegetabilibus trituratis elixiviatione præcipitatur, é seminibus præsertim farinosis, radicibus tuberosis, corticibus.

XI. A mucilagine, ad *fibræ* vegetabilis substantiam, feculaceam materiam, alterationem patet esse mediam. *Fibra* verùm enim verò coctione in aquâ insolubilis, putrefactionis fere omninò expers, dotis nutritivæ, quâ mucilago & fecula pollent, orbata, alkalinis & acidis consumenda, sed nullis, ni fallor, menstruis dissolvenda; putrefactione & dissolutione aliarum partium plantæ obtinetur; pappus seminum fibræ vegetabili analogus: *hibisci*, *asclepades*.

XII. An à mucilagine *terra calcarea*, ut in teſtaceis animalibus evidentius patet ?

XIII. *Materia glutinoſa* elixiviatione in aquâ materiæ viridis plantarum & farinarum cecernitur, elaſtica, ſubſtantiis animalibus ſimillima, acidis tantùm vegetabilibus ſolubilis; à mucilagine originem ducere videtur, etenim à diſſolutione in acidis vegetabilibus præcipitata ab alkalinis, feculacea materia iterum evadit. (x)

XIV. *Saccarum* ſapore, criſtalliſatione, ſolubilitate in aquâ & ſpiritu vini à mucilagine differt. (VIII.) *Palmorum*, *arundinis ſaccariferi*, *multorum gramineorum*, *fraxinorum*, *acerum*, ab elixiviatione etiam ſubſtantiæ pulpoſæ fructuum dulcium, criſtalliſatione obtinetur.

XV. *Acidum Vegetationis* unicum, principio quodam ſaccari, & principio oxygino aëris puri mihi conſtare videri videtur, ut evidentius patet in acido *oxalidum*, *Rumicis acetoſæ* (*acide oxalien de Morveau*) in acido fructuum immaturorum, (*acide malusien de Morveau*) Extant etiam in plantis acida mineralia, digeſtione vitali efformata. *(*xxx.*)*

XVI. Acidum vegetationis *ſalium eſſentialium* baſis, alkali vegetabili (XVII.) Sæpe ſæpiùs, in ſiliquoſis & ſiliculoſis alkali volatili, in *Rheo rhabarbarum* terræ calcareæ, & quandoque forſan in plantis maritimis alkali ſodæ unitur. Principio quodam plantæ tùm oleoſo, tùm mucilaginoſo, reſinoſo &c. contaminatur plerumque combinatio.

XVII. Salium eſſentialium quibus ineſt *alkali vegetabilis* (*potaſſe de morveau*) combuſtione aut decompoſitione obtinetur *alkali vegetabilis*, aëre

acre & caufticum, aquam & aërem fixum aëris attrahens, cum acidis falia, cum terris vitra combinatione conftituens; fpiritûs vini ope criftallifatur.

XVIII. *Olea* aquæ fenfim immifcibilia, cum quâdam fuligine atrâ comburentia, acidorum & alkalinorum alteratione fapones conftituunt, aquâ & fpiritu ardente folubiles.

XIX. Olea è feminibus dulcibus & non fragrantibus expreffa, fpiritu vini infolubiles funt mucilaginofo quodam corpore fatuo, & *Olea pinguia* prædicantur.

XX. Olea à femine vel à plantæ quâdam aliâ parte fragranti vel refinofâ, deftillationis, ad gradum caloris aquæ ebullientis, ope eruta, fpiritu vini folubilia funt & *Olea effentialia* dicuntur.

XXI. Olea effentialia ab oleis pinguibus principiis tantum naturæ eorum extraneis differre videntur.

XXII. Aëre in oleis affixo, *Balfama*, *Ceram*, *Refinas* pro diverfâ horum denfitate conftituunt.

XXIII. *Acidum refinarum* (*acide benzonique de Morveau*) Refinæ videtur fpiritum rectorem acidificatum.

XXIV. Camphora incertæ naturæ fubftantia, fragrans, volatilitate propriâ fuper aquam fruftula gyrantia, ab acido nitri cum frigore diffolvitur, octiefque in eodem acido fub deftillatione recohobata, ipfa acidificatur; ab oleis effentialibus vetuftate præcipitatur; à *Lauris* plerifque, *Camphörofmâ Monfpelienfi*, *Anemone Pulfatillâ*, à *radice* Inulæ *Hellenii* fublimatione obtinenda etiam.

XXV. A diverfâ refractione radiorum luminis, pro diverfâ denfitate aëris puri in cor-

poribus *Color corporum* pendet, ut in flammis, calcibus metallicis, in alteratione colorum vegetabilium ab acidis evidenter patet.

XXVI. Ex his *Color essentialis* duobus principiis, nempe basi & principio colorante, constare.

XXVII. *Basis colorum* floris mucilaginoso-resinosa, aqua & spiritu vini solubilis, *Basis* verò *coloris* viridis plantarum Resina.

XXVIII. *Sapiditatis* omne principium essentialiter in aquâ solubilis, hinc Olea pinguia, Resinæ plurimæ nullius saporis.

XXIX. *Sapor acidus* ab acido vegetationis (xv) *Dulcis* à saccaro, *Astringens* ab acido & resinâ (*Acide gallique de Morveau*) *Amarus* fere omnino resinosus, alkalinis & spiritu ardente solubilis (ut patet in præparatione *Olivarum* edulium, & fructuum *Cratægi*, in tincturis amaris) *Acris sapor* naturâ diversus, in *Tetradynamiâ* & *Piperitis* ab Alkali volatili, in *Euphorbiis* & *Umbellatis* à resinâ, *Alliaceus* à plerisque acidum subtilissimum prædicatur, *Ranunculorum* principium acre & venenatum fugacissimum &c.

XXX. *Principia constituentia* plantarum quæ ad regnum minerale vulgò referuntur sunt 1°. *Sulphur* ebullitione in aquâ radicum trituratarum radicis *Rumicis Patientiæ* & radicis *Raphani Sativi* spumescit. 2°. *Nitrum Potassæ* (1) infusione in aquâ *Parietariæ Officinalis*, *Hyosciami*, *Nicotianæ Tabaci*, *Borragineorum*, *herbarum amararum*, *Arctii Lappæ*, & plantarum quæ

---

(1) D. *de Morveau* systema nomenclaturæ salium adhibui, sinceris omnibus chemicis adhiebndus.

in *Nitrariis* crescunt 3°. elixiviatione cinerum combustionis *alkali mineralis* (*soude de Morveau)* & *muriatum potassæ* & *Sodæ* à plantis maritimis obtinetur. Necnon eâdem arte reperiuntur etiam in plurimis plantis *Muriatum Potassæ*, *Vitriola Potassæ*, *Aluminis*, &c. 4°. Elixiviatione cinerum peractâ, in filtro restant *ferrum*; quandoque *stannum*, ut in genistâ scopariâ; au *aurum*? *Calx* ad plurimam partem, *terra silicum*, *terra Aluminis* & quandoque *Barota* & *Manganesis*.

XXXI. Solo, regione, ætate, degenerationibus morbosis, varietatibus, *Principia constituentia* plantarum alterantur.

XXXII. 3°. SECRETIONES Vegetabilium sunt.

1°. *Saccarum*. Mucilaginoso - *Saccarum*, ex *Fraxinis*, *Aceribus* plerisque & aliis Arboribus *Manniferis*, oleo - *Saccarum*, mel ex stylo, germine & nectario florum.

2°. *Resina*. *Pini*, *Pistaciæ*; *Cera* è polline florum præsertim; *Gummi*-resinæ, *Cisti*, *Euphorbiæ*, *Umbellatæ* quædam.

3°. *Mucilago*. *Mimosæ* quædam, *Astragalus Tragacantha*, *Pruni*, *Mali* & aliæ arbores *Gummiferæ*.

4°. *Acidum vegetationis*. *Tamarindus officinalis*.

Vegetabilium in calidis regionibus *secretiones* uberiores & frequentiores.

XXXIII. *Spiritus fragrans* incertæ naturæ secretio, aquâ solubilis ut in liliaceis & aquis destillatis simplicibus patet, resinis verò, oleis & spiritu vini solubilior, obtinetur sub destillatione, calore 80 graduum minore Thermometri *Reaumurii* arcente.

XXXVI. 4°. EXCRETIONES ſunt aër dephlogiſticatus, aqua, aër fixus, aër phlogiſticatus.

XXXV. Aëris fixi & aquæ decompoſitione quibus nutritur planta, *aër dephlogiſticatus* ab omni parte viridi elicitur actione chemicâ luminis ſolaris radiantis; ſub umbrâ expiratio aëris puri nulla.

XXXVI. Mediante etiam luce ſolari, non equidem calore, manat è foliis præſertim *tranſpiratio aquoſa*, in tenebris multò tenuior.

XXXVII. Effluviæ aquoſæ *tranſpirationis* plurimis plantæ principiis refertæ, nempe ſpiritu fragranti, unde odor plantarum; principio extractivo, unde multarum arborum umbra lethalis; *Hippomane Mancinella*, *Sambucus nigra*, *Juglans regia.*

XXXVIII. Solis lumen tanquam vegetabilis ſubſtantiam nutritivam plurimi habuere, mihi excretiones eſſentiales tantum agens videri videtur.

XXXIX. Noctù calore combuſtionis vitalis (xxxx) vegetabilium in umbrâ arcentur aër fixus & aër phlogiſticatus, reſpirationis animalium notatæ fæces.

XL. *Calor combuſtionis* in plantis probatur 1°. Thermometro ſub omni temperaturâ, 2°. Neceſſitate inſpirationis aëris puri, ad combuſtionem ſuſtinendam in plantis, unde mox in aëre fixo, phlogiſticato, inflammabili pereunt. 3°. Expiratione aëris fixi & aëris phlogiſticati 4°. Immenſâ aquoſæ tranſpirationis evaporatione, plantæ pondere ſæpe ſæpius duplici, ſub æſtate, à caloris nimiâ accretione ſervatur.

XLI. PRINCIPIO vitali ſolutæ vegetabiles ſubſtantiæ, alterationum novus naſcitur ordo, ſub duplici reſpectu conſiderandus, nempe ſub aëre libero, & abſque ejus actione.

1°. *Sub aëre libero.*

XLII. COMBUSTIO combinatio aëris puri & materiæ combuſtionis, ab utroque principio, affinitate duplici, calore & luce præcipitatione erumpentibus.

XLIII. Ab aëris affluxu liberiore aut difficiciliore, combuſtionis productiones diverſiſſimæ, hinc deſtillatio & combuſtio vulgaris.

XLIV. *Deſtillatio* actio caloris in vaſis clauſis, combuſtio ſæpe ſæpius plantæ non analyſis, pro diverſâ vaſorum capacitate, permeatione, caloris gradu varia; ut in retortæ deſtillatione, arte Carbonarii, Picis fabricatione.

XLV, Subſtantiæ volatiles quæ ſub *Retortæ deſtillatione* efformantur, ſunt acidum acidi vegetationis (xv) ſæpe alteratio, oleum empyreumaticum, & quandoque alkali volatilis, aër fixus, phlogiſticatus, aut inflammabilis, an aqua? fixæ carbo.

XLVI. *Carbo* ſubſtantiæ fibroſæ (xi) alteratio per ignem.

XLVII. *Combuſtionis vulgaris* phœnomena; fumus, flamma, lux, calor, incineratio.

XLVIII. *Fumus* conſtat aquâ partim combuſtione efformatâ, oleo empyreumatico, acido [*acide lignitique de Morveau*], aëre fixo à combuſtione carbonis, & fuligine.

XLIX. *Fuligo focorum*, alkali volatili alteratione alkali fixi efformato, oleo empyreumatico, & principiis quibuſdam plantæ volatilibus, abſque fere ullâ alteratione conſtat.

L. Flamma combuſtio fumi.

LI. CINERES principia plantæ fixa [XVI XXX n°. 3° & 4°.] abſque fere ullâ alteratione.

LII. 2°. FERMENTATIO combuſtio [XXXXII.] ſpontanea.

LIII. Fermentationis *Conditiones eſſentiales*, aqua ; aër, calor & corpus fermentationis capax ; *Phenomena eſſentialia* calor , motus & aëris puri abſorptio.

LIV. Quò amplior moles , eò *Fermentatio* facilior.

LV. *Fermentatio* non multiplex , ſed pro diverſitate ſubſtantiarum varia.

LVI. *Fermentationis* ſaccari productiones volatiles aër fixus , fixæ ſpiritus ardens & quandoque Tartarus.

LVII. *Spiritus ardens*, aquâ ſolubilis cum calore, olea eſſentialia diſſolvens cum frigore, combuſtione in aquam & aërem fixum ſolvitur. Sub deſtillatione cum acido concentrato acidi aëre puro oxygino ſaturatur, unde ether oleo eſſentiali ſimillimus evadit.

LVIII. Spiritûs ardentis ultimâ fermentatione aqua & aër fixus.

LIX. *Tartarus* ſubſtantia ſaccaro extranea, conſtans ſale eſſentiali vegetationis , baſi colorante reſinosâ, oleo , ferro & aliis quibuſdam plantæ principiis fixis.

LX. Mucilaginis aquâ plurimâ diluti prima fermentatio , acidum.

LXI. Spiritus ardens mucilaginis acidificatione & acido vegetationis alteratus , *Acetum*.

LXII. *Acetum*, acidum aquâ volatilius , terras , exceptâ terrâ ſilicum , metalla quædam & calces metallorum diſſolvens ; ſub deſtilla-

tione *Aceræ ferri* & *Acetæ Cupri*, novum eruitur acidum [*Vinaigre radical*] ab aceto diversissimum.

LXIII. Sub ultimâ mucilaginis & aliorum plantæ partium fermentatione formantur 1°. *Aër phlogisticatus*, *aër inflammabilis* & *aër fixus*. 2°. *Aëris phlogisticati* & *aëri puri* combinatione acidum nitri; *aëris inflammabilis* & *aëris phlogisticati* alkali volatilis; alkali volatilis & substantiæ combustionis, hepar, Hepatis decompositione, sulphur. 3°. Formantur etiam acidum muriaticum & alkali fixus ignotæ adhuc synthesis. 4°. Fixa restat terra vegetabilis.

LXIV. *Terra vegetabilis* principio quodam oleoso-putrido, & absentia salium à cinere combustionis (LI) tantùm differt.

LXV. Oleorum fermentatione *Resina*.

2°. *Absque aëris actione.*

LXVI. PLANTÆ decompositione *sub aquis stagnantibus*. 1°. Mucilago & salia essentialia dissolvuntur & fermentationem patiuntur, undè *Aquæ corruptæ*. 2°. Aquæ aër purus principium substantiam fibrosam jacentem lente comburit, unde aër fixus aëri inflammabili aquæ decompositæ unitur, hinc *Gas inflammabile stagnorum*. 3°. Fixa restat humus vegetabilis stagnorum.

LXVII. *Humi vegetabilis stagnorum* (gallice *Tourbe*) analysis sub destillatione retortæ; aër fixus & inflammabilis, oleum bituminosum, alkali volatilis concretus, sulphur, Muriatum sodæ, Hepar calcis, ferrum aut Vitriolum ferri, Vitriolum calcis; an terræ cinerum? [xxx n°. 4°.]

LXVIII. Vegetabilia ſub terrâ condita lenrâ aquæ decompoſitione *Lithantracem* & *Bitumina* conſtituunt.

LXIX. *Lithantracis* analyſis ſub deſtillatione retortæ, aër inflammabilis, aër fixus, alkali volatilis, oleum bituminoſum, ſulphur & terra vegetabilis [LXIV.]

LXX. AQUA terreis & quandoque metallicis diſſolutionibus ſaturatâ fibra vegetabilis elixiviatur; terræ aut metalli præcipitationibus ſucceſſivis, moles; efformatur foſſilis, fibræ vegetabilis effigiem referens, unde *Petrificatio*.

THESES.

ASPHYXIA & venenis narcoticis læsi apoplexiâ moriuntur.

❦

In digestione ventriculi alimentorum prima alteratio trituratio, in avibus præserùm masticationi succedanea.

❦

Varia calculi vesicæ natura, hinc Litonphtriptricorum plurima incertitudo.

❦

Asthma, pulmonum incapacitas ad absorbendum aërem dephlogisticatum.

❦

Febris, motûs circulationis sanguinis alteratio à quâcumque causâ morbosâ.

❦

Calor vitalis combustio, transpiratione tùm pulmonis tùm cutis alternativâ, ad gradum constantem redacta.

❦

Causa eadem morbi symptomata diversissima procreare valet.

❦

Medicamenta non habent nisi actionem relativam ad statum animalis viventis, alterationem eorum. patientis *D. de Grimaud.*

A ſpaſmo internarum membranarum æſophagii ſitis ; à ſpaſmo ineunte à febre vel à dolore acri , ſitis ſenſatio fallax oritur. *D. de Grimaud.*

Frigus in febribus nullus , à ſpaſmo cutis , ſpaſmo frigoris analogo , mens decipitur *D. de Grimaud.*

A diverſis Vermium ſpeciebus Anthelmenticorum venit diviſio. *D. Gouan.*

ARGUMENTABUNTUR

N. N. D. D. PROFESSORES REGII.

N. D. PAULUS-JOSEPHUS DE BARTHEZ , *Cancellarius & Judex.*

N. D. FRANCISCUS DE LAMURE , *Decanus.*

N. D. GASPAR-JOANNES RENÉ , *Pro-Decanus.*

N. D. ANTONIUS GOUAN.

N. D. FRANCISCUS BROUSSONET.

N. D. FRANCISCUS VIGAROUS.

N. D. JOANNES SABATIER.

N. D. JOANNES-CAROLUS DE GRIMAUD.

N. D. HENRICUS-LUDOVICUS BRUN , N. D. DE LAMURE *Coadjutor.*

CONSIDÉRATIONS

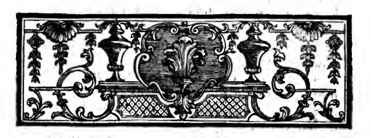
SUR

LA CHIMIE

DES VÉGÉTAUX.

POUR ſervir de développement aux Theſes propoſées ſur le même ſujet au Lodovicé de Médecine de Montpellier.

Par C. A. RICHE, *de la Société d'Hiſtoire Naturelle d'Edimbourg & de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*



CONSIDÉRATIONS
SUR LA CHIMIE
DES VÉGÉTAUX,



LA régularité dans la diſtribution des parties de l'individu ne peut point diſtinguer les animaux & les végétaux des minéraux; il eſt même quelques-uns de ceux-ci dans leſquels elle eſt plus régulière & plus compliquée que dans les deux premieres; mais les criſtalliſations foſſieles différent de l'organiſation des regnes vivants, en ce qu'il ne paraît réſulter de la forme réguliere & conſtante des premieres aucun avantage pour l'individu; la forme organique des végétaux & des animaux, au contraire, eſt toujours tracée d'après le plan le plus avantageux à la vie, à l'accrétion de l'individu & à la conſervation de l'eſpéce.

La formation des ſubſtances qui compoſent le végétal vivant dépendant donc eſſentiellement de ſon organiſation, il paroît néceſſaire avant de parler de leur nature de donner quelques idées préliminaires ſur l'Anatomie végétale : ces connaiſſances ſerviront auſſi à mettre plus de préciſion dans l'analyſe chimique, en nous faiſant appercevoir que nous mélangeons, & que nous combinons même très-ſouvent dans des analyſes faites par des extraits, des décoctions & par triturations mal entendues, des ſubſtances que la nature avait diſtingué dans des organes ſéparés.

§. I.

De l'Anatomie des Végétaux.

Si jamais nous devons découvrir la nature du principe qui anime les corps vivants, nous commencerons à l'appercevoir dans les éléments d'une organiſation ſimple, telle que celle des plantes, chaque partie dans l'individu renferme le plus ſouvent les mêmes organes que le total ; de là vient qu'elle peut jouir d'une vie très-indépendante du tronc principal, & végéter d'une maniere iſolée, ainſi qu'on le voit dans l'ente & dans la bouture ; la même ſimplicité d'organiſation fait jouir des mêmes avantages pluſieurs familles d'animaux, tels que les polypes, pluſieurs vers & quelques inſectes.

On peut diviſer le végétal en partie cor-

ticale & en partie ligneuse : ces deux distinctions sont les seules essentielles, parce-qu'elles distinguent les seules parties dont les fonctions soient diverses. Nous ne parlons point ici de l'Anatomie beaucoup plus compliquée de la fructification dont les parties n'ont aucun rapport avec la nutrition de l'individu qui doit nous occuper, & qui tendent toutes uniquement à la propagation de l'espèce.

1°. L'écorce est l'organe essentiel du végétal, c'est par elle que s'opérent presque toutes les fonctions de la vie, telles que la nutrition; la digestion & les sécrétions. Toutes les entes, & principalement celles au chalumeau, par lesquelles on dénature totalement les produits d'une plante que l'on recouvre d'une écorce étrangere, démontre avec évidence, que la force digestive, reside éminemment dans cette partie; les feuilles & le calice des fleurs, sont une expansion de l'écorce & remplissent en partie les mêmes fonctions; leur forme est déterminée par l'épanouissement des fibres corticales.

2°. La partie ligneuse, ne paroît être qu'un reservoir destiné à conserver & à faire circuler les sucs, sans leur imprimer aucune altération; elle est si peu essentielle qu'un grand nombre de plantes en sont presque entiérement dépourvues, telles que les graminées, les arondinacées & toutes celles qui sont évuidées intérieurement; les plantes grasses ne sont à proprement parler composées que d'une partie corticale. Les arbres, & surtout ceux dont le tissu est lâche & spongieux peuvent le perdre sans que les fonctions de la vie soient troublées.

Le bois ainſi que l'écorce ſont compoſés de deux parties, qui ſont les fibres & le tiſſu véſiculaire ; la fibre végétale eſt un corps ſolide, diviſible, le plus ſouvent en fibriles également ſolides, ainſi que la fibre muſculaire des animaux, elle eſt dans une ſituation plus ou moins longitudinale dans la partie ligneuſe du végétal adulte, dans l'écorce, dans la feuille, & dans les autres parties qui en dépendent ; elle ſe diſtribue parallelement, ou en forme de réſeau dont les anaſtomoſes ſont plus ou moins rapprochées.

La ſubſtance intermédiaire entre les fibres, eſt un amas de véſicules qui ſe communiquent les unes aux autres de toutes parts, & qui ſont les véritables organes de la nutrition & de la circulation qui ſe dirige en tout ſens ; elles vont en s'épanouiſſant de plus en plus vers le centre du corps ligneux, diſpoſé par couches annuelles où elles forment la moëlle ; elles forment également la plus grande partie de la ſubſtance de l'écorce.

Ce tiſſu véſiculaire préſente de grandes analogies, avec le tiſſu cellulaire & glanduleux, & les vaiſſeaux limphatiques des animaux. La conformation anatomique eſt la même, les uns & les autres paraiſſent être le reſervoir des ſucs nutritifs dans les deux regnes ; auſſi voit-on, que dans le premier âge des plantes, ainſi que dans l'enfance des animaux, ces organes ſe trouvent dans un état d'expanſion conſidérable, parce que c'eſt le tems auquel leur accroîſſement eſt le plus rapide. Une partie du tiſſu véſiculaire, telle que la moëlle des végétaux s'oblitere par l'âge ainſi

que certaines glandes & une partie du tiſſu cellulaire dans les animaux ; les bois blancs & tous les végetaux, tels que les *fungus*, dans leſquels le tiſſu véſiculaire eſt plus abondant, croîſſent bien plus rapidement que ceux en qui la fibre eſt plus ſerrée, & par conſéquent le bois plus dur.

Le tiſſu véſiculaire des plantes étant le reſervoir des ſucs nourriciers, il doit prendre un extenſion conſidérable, lorſque la plante jouit d'une nourriture trop abondante, d'où provient la duplication de la fleur, qui n'eſt ſuivant la remarque du *Chevalier Linné*, que l'épanouiſſement en petales des filaments des étamines. J'ai obſervé également que la criſpation des pétales & des feuilles, qui arrive dans le même cas, provient des dimenſions trop étroites de la fibre, qui n'ayant point éprouvé une expanſion auſſi conſidérable que le tiſſu véſiculaire trace des rides profondes ſur la feuille, & rend les pétales difformes.

Le phénomene le plus important de la nutrition, eſt cette altération qu'éprouvent les principes alimentaires qui leur fait ſubir autant de modifications diverſes qu'il y a de ſubſtances différentes, qui conſtituent le végétal vivant. *Galien*, *Van-Helmont* & pluſieurs autres hommes célebres, qui n'ont apperçu aucune rélation entre les altérations vitales & les autres phénomenes phyſiques & chimiques connus, ont cru devoir les rapporter à une force particuliere aux corps doués de vie. On ne peut en nier l'exiſtence ; mais nous ne la connaiſſons encore que par ſes effets,

(1) quelle que soit la nature sur laquelle l'expérience ou des observations plus exactes ont seules le droit de nous éclairer, j'observerai 1°. Qu'elle doit être la même dans le régne animal & dans le végétal ; ce qui est démontré par l'analogie de ses effets dans ces deux régnes (§. IV. *de ma these latine*) 2°. qu'il se forme un grand nombre de productions & de combinaisons dans le végétal vivant, qui doivent être entiérement rapportés à la seule action des agents chimiques ; ce que je tâcherai de démontrer dans plusieurs circonstances.

La nature des altérations qu'éprouve le végétal pendant sa vie & après sa mort, étant très différentes, je vais le considerer successivement sous deux Sections générales dans l'un & l'autre état ; cette division me paraît

(1) Mr. de *Grimaud*, professeur de cette Université, dont les vues nouvelles en Physiologie, ont jetté souvent un grand jour sur l'étude de cette science, rapporte la force digestive des êtres vivans, ainsi que toutes leurs autres facultés, à un principe de vie intellectuel & indépendant de la matiere qui leur imprime toutes les modifications sous lesquelles elle se présente, & dont elle est incapable en elle-même. Cette opinion avoit déjà été avancée par *Straton de Lampsaque*, inventeur du systême des *Zilozoïstes*. Ce philosophe attribuait aux corps considérés en eux-mêmes une vie ou une ame sensitive sans connoissance refléchie, quoique indépendante de la matiere inerte & aveugle, dont elle dirigeoit toutes les opérations, d'après un ordre intuitif & essentiel à sa nature. Voyez *Zilozoïsme. Encyclopédie.*

la plus propre à séparer deux ordres de phénomenes bien distincts, à rapprocher la chimie des autres parties des sciences naturelles, qui ont pour objet la considération des deux régnes organisés.

ANALYSE.

§. I.

Du Végétal vivant.

Pour reconnaître la nature des substances qui composent le végétal vivant, il me paraît nécessaire d'examiner la matière des alimens dont il se nourrit, les principes qu'il s'assimile, ceux qu'il rejette. Ces recherches nous obligent à suivre la plante dans toutes les fonctions vitales qui tendent à la formation & à l'accrétion de l'individu. J'examinerai donc, 1°. quels sont les principes qui concourent à sa nutrition, 2°. les alimens que subissent ces substances nutritives dans leur assimilation, c'est-à-dire, les principes constituans de la plante; recherchant d'abord leurs facultés, leurs mélanges ou leurs combinaisons dans le sein du végétal vivant, & ensuite les différentes propriétés qui les distinguent, lorsqu'ils en ont été extraits; 3°. la nature des sécrétions qui sont une extravasation des sucs pléthoriques, ou nécessaires dans l'état de sa santé, ou l'expulsion des sucs viciés par quelque cause maladive; 4°. la na-

ture des excrétions ou des fubftances qui n'ont pu être affimulées par le principe de vie, & qui font rejettées fans avoir éprouvé aucune altération.

I°: *Des principes nutritifs de la plante.*

L'opinion la plus commune des anciens Phytologiftes, & celle que doivent admettre néceffairement tous ceux qui nient l'exiftence d'une force affimilatrice & altérante dans les êtres vivants, fuppofe que les fucs des plantes, font tous formés dans le fein de la terre, d'où ils font abforbés par leurs racines; mais la meilleure terre végétale ne fournit dans fon analyfe à la cornue, qu'une petite quantite d'huile fétide & de l'alkali volatil, qui font le produit des fubftances en putréfaction qui s'y trouvent accidentellement. Les principes fixes, font une terre ocreufe compofée des terres primitives mêlangées avec du fer, de la manganefe, de l'or, &c. Mais ces matériaux bien loin de former la matrice des fubftances végétales, ne font que des amas, qui fe font formés infenfiblement par leur décompofition fucceffive, comme nous le verrons dans la fuite. D'ailleurs un grand nombre de plantes, telles que toutes celles de la famille des *Lichen*, beaucoup de *Sedum*, de *Sempervivum* & un grand nombre d'autres plantes graffes, ne peuvent tirer aucune nourriture de leurs racines, qui ne fervent qu'à fixer leur végétation dans les terreins arides, ou fur des rochers entiérement dépouillés;

de-là vient que ces mêmes plantes étant déracinées continuent à croître & à se réproduire, avec la même vigueur, sans paraître avoir éprouvé aucune altération dans leurs fonctions vitales. On peut encore observer que si les plantes absorbaient quelques uns des principes du terroir sur lequel elles croissent, un arbre enté sur un autre, les *Guys*, l'*Hypocisle*, les *Orobauche* & toutes les plantes parasites qui croissent sur d'autres végétaux, devraient participer de leurs diverses propriétés, ce qui est très-contraire à toutes les observations.

L'eau est la seule nourriture que les racines puissent absorber. Les feuilles peuvent également s'emparer de celle qui est en dissolution dans l'air. M. *Hales* a observé, qu'une plante qui pesait trois livres, avoit augmenté en poids de trois onces après une forte rosée. Delà vient que les plantes qui n'ont besoin que d'une petite quantité d'humidité pour leur végétation, tels que les *Lichens* & les *Mousses*, & celles qui transpirent peu, telles que la plûpart des plantes grasses ont très-peu de racines, celles qui croissent entierement dans l'eau, tels que les *Fucus*, les *Ulva*, les *Zostera*, sont alors entiérement dépourvus de cet organe. M. *Duhamel* a observé que plus l'eau dont se nourrissaient les racines étoit pure, & plus elle était salutaire. Cet Agriculteur célébre a essayé d'empregner l'eau dans laquelle il fesait craitre des plantes avec la lescive des terres des cendres, des fumiers, & elles y périssaient en peu de temps. *Hales* leur a fait absorber différents fluides, en faisant des in-

cisions à leurs racines & en les plongeant dans l'esprit de vin, dans le mercure & dans des dissolutions salines ; mais toutes ces substances ont été pour elles autant de poisons mortels dont elles ne se nourrissent jamais dans l'état sain, puisque suivant les expériences de Mr. *Touvenel* & de plusieurs autres physiciens, les plantes qui sont arrosées avec des dissolutions de différens sels, ou qui croissent dans des terreins qui en sont impregnés, n'en fournissent point dans leur analyse, ou en donnent de très-différents suivant leur nature. Il faut excepter cependant les plantes maritimes, à la végétation desquelles le sel marin paraît être nécessaire.

En général toutes les plantes peuvent croître jusqu'à une certaine hauteur dans l'eau distillée, mais la plûpart, si l'on en excepte les racines bulbeuses, y périssent tôt ou tard. Il faut qu'elles soient placées dans un terrein, qui leur transmette l'eau sans les inonder & dans des proportions rélatives à leur nature ; de-là vient que chaque plante exige un sol particulier, & qu'un rejetton ne peut pas être enté sur toutes sortes d'especes.

Mrs. *Duhamel* & *Bonnet*, ont formé un terroir factice, en faisant croître des arbres & toutes sortes de plantes dans de la mousse, qu'ils changeaient avec soin avant qu'elle put s'altérer, ne les arrosant qu'avec de l'eau distillée ; ces végétaux y ont poussé vigoureusement & ont même donné suivant Mr *Bonnet*, des fleurs plus odorantes & des fruits plus sa-

voureux, que dans leur terrein natal (1).

Van-Helmont est le premier qui ait démontré par des expériences précises, que l'eau étoit la seule substance que les plantes tirassent de leurs racines. Il planta un saule pesant 50. livres, dans une certainte quantité de terre couverte avec des lames de plomb, au bout de cinq ans, cet arbre toujours arrosé avec de l'eau distillée, pesa 169. liv.

---

(1) L'eau étant le seul principe nutritif que les plantes absorbent par leurs racines ; le sol le plus favorable à la végétation, doit être celui qui leur transmettra ce fluide de la maniere la plus avantageuse ; l'argille est trop impénétrable, & les eaux y séjournent trop long-tems ; le sable & la terre calcaire la laissent couler trop rapidement suivant les expériences de Mr. *Tillet* (Mem. de de l'Acad. des scienc., 1772.) les meilleures proportions d'une terre fertile pour les bleds sont trois huitiemes d'argile, deux huitiemes de sable, & trois huitiemes de retaille de pierres dures. Les labours ne servent qu'à maintenir les terres dans cet état GÉOPONIQUE qui les rend perméables à l'eau, en leur laissant assez de consistance pour empêcher son écoulement trop rapide.

D'après ces mêmes principes, l'on voit pourquoi les engrais pour les terres fortes, c'est-à-dire, peu perméables, sont les labours profonds, le plâtre, la marne, la chaux, les cendres, les faluns & les autres substances calcaires ; & pourquoi les engrais des terres légeres, sont la glaise & les autres terres argileuses?

On verra l'article de la putréfaction, d'où proviennent les avantages que la végétation reçoit du fumier & du repos des terres.

par la constitution de leurs organes ; il a gardé lui même pendant trois ans, un poisson dans un vase qu'il tenoit plein d'eau très-pure ; il y prit un tel accroîssement, sans aucune autre nourriture, qu'au bout de ce temps, le vase ne pouvoit pas le contenir ; il rapporte ce fait, comme étant très-commun &, comme ayant été répété par beaucoup d'autres personnes.

Il résulte des expériences des Phytologistes modernes & principalement de celle de Mrs. *Priestley*, *Ingen-houz* & *Sennebier*, que la plante absorbe l'air fixe & la moffete de l'atmosphere, & s'en nourrit. Les plantes placées dans l'air déphlogistiqué & dans l'air inflammable, y languissent, & y périssent en peu de tems ; l'air fixe & la moffete sont également un poison pour elles, lorsque ces gas sont purs ; mais lorsqu'ils sont mélangés avec une petite quantité d'air vital, les plantes les absorbent, les dénaturent, les changent en air pur & leur végétation devient très-vigoureuse.

Il paraît que la digestion de la moffete athmosphérique & de l'air fixe, s'opére principalement dans les différentes parties vertes de la plante ; ces gas y éprouvent une décomposition complette ; leur principe combustible est fixé dans la plante, & l'air pur qui constitue leur autre base, s'échappe par les pores excrétoires sous l'action de la lumiere solaire ; cette absorption des fluides aëriformes de l'atmosphere, se fait principalement pendant la nuit ; dans ce moment la circulation de tous les sucs se dirige des par-

Les plantes ont cependant besoin d'absorber aussi une petite quantité d'air pur qui forme une des bases des résines, de l'acide de la végétation, de la partie ligneuse & peut-être d'un grand nombre d'autres de ses principes constituans ; de-là vient que suivant les expériences de Mr. *Ingen-houz* elles ne peuvent germer, ni vivre lorsqu'elles sont adultes, dans un air qui ne peut alimenter le feu.

Cette absorption d'air pur & des autres substances gazeuses, qui dans l'acte de la nutrition, passent de l'état aëriforme à l'état concret & abandonnent ainsi la chaleur latente qui les tenoit dans ce dégré de dilatation ; cette absorption, dis-je, doit développer une grande quantité de chaleur libre dans le végétal toujours modérée par une évaporation qui y est nécessairement rélative. De-là vient que les plantes conservent un dégré de chaleur assez indépendant des variétés de toute température extérieure. Mr. *J. Hunter* (Jour. de Phys., fevr. 1781.,) a vu qu'en tenant un Thermometre plongé dans le tronc d'un arbre bien sain, il indique constamment une chaleur supérieure de quelques dégrés à celle de l'athmosphere tant que le thermométre à l'air libre reste au-dessous de la 56e. division de celui de FAREINHEIT, tandis que la chaleur végétale, dans un tems plus chaud, s'est toujours trouvée inférieure de quelques degrès à celle de l'athmosphere. Le même Physicien a observé encore que la séve de l'arbre qui hors de la plante se gêlait constamment au 32e. dégré, pouvoit dans des

temps très-froids, avoir 15. dégrés de chaleur de moins dans le coprs du végétal, sans y éprouver de congélation.

La chaleur végétale peut augmenter considérablement par différentes causes maladives, & devenir même très-sensible au tact dans des tems froids, suivant les expériences de M. de *Buffon*.

Les plantes ne sont pas les seuls êtres organisés qui puissent se nourrir des différents gas méphitiques de l'athmosphére ; il paraît évidemment par des observations de Fréderic *Garman* (*Ephémérides des curieux de la nature*, année 1670) que l'air peut être un véritable aliment pour les araignées. La larve du fourmilion, ainsi que celle de quelques autres insectes chasseurs, qui vivent dans le sable, peut croître & se métamorphoser sans presque aucune autre nourriture que l'air. On a observé qu'un grand nombre d'insectes, sur-tout dans l'état de larves, pouvaient vivre dans l'acide méphitique & le changer même en air pur ; de-là vient que l'on retrouve dans cette famille d'animaux la plupart des principes constituants des végétaux, tels que des huiles grasses & des huiles essentielles fluides ; des résines, des acides libres, &c. &c.

I I.

Des principes constituant du végétal.

Réduire un corps organisé en ses princi-

pes prochains, c'eſt le ſéparer en autant de parties différentes, qu'il renferme d'aggregats combinés : de ſorte que l'on doit diſtinguer les parties intégrantes d'un mêlange ſans attaquer les principes conſtituants des combinaiſons.

Nous rencontrons d'abord dans l'analyſe végétale un grand inconvenient qui ne ſe trouve point dans celle des minéraux. Le Chimiſte en travaillant ſur ces derniers, n'agit que ſur des ſubſtances preſque élémentaires, ou ſur des combinaiſons dont la fixité réſiſte depuis long-temps aux forces réunies de la nature. Mais dans l'analyſe des plantes, il doit être le plus ſouvent occupé à appercevoir de faibles combinaiſons, à diſtinguer des modifications fugitives d'un même principe dans des mêlanges compliqués, afin de préſenter le tableau des différentes ſubſtances qui conſtituent le végétal vivant.

L'analyſe chymique des plantes a long-temps été bornée aux ſimples reſſources de la Pyrotechnie, dont la diſtillation à feu nud était le ſeul moyen; de-là vient que les anciens Chymiſtes ne reconnaiſſaient dans les plantes que les quatre principes que l'on en retire le plus communément dans cette eſpèce de décompoſition par le feu, qui ſont l'eau, l'acide, l'huile & le charbon : mais ces ſubſtances ſont plutôt le produit d'une combuſtion lente que de véritables principes conſtituants. Le travail le plus ſuivi que l'on ait fait ſur l'analyſe des plantes à feu nud, avait été entrepris par les Chymiſtes de l'Académie des Sciences, dès ſon origine. Ce

ne fut qu'après avoir distillé, à la cornue, plus de quatorze cents plantes, suivant les Mémoires de cette Société, que *Homberg* fit appercevoir le premier dans un mémoire lu en 1701, combien cette méthode était fautive; il cite pour preuve de son assertion l'analyse du chou & celle de la cigue, qui quoique assurément d'une nature très-différente, donnent à la cornue les mêmes principes; ce ne fut cependant qu'en 1709 que l'on abandonna entiérement ce moyen d'analyse si défectueux.

L'on ne peut donc proposer aucun procédé universel pour l'analyse du regne végétal: le génie du Chymiste doit les varier suivant la nature des principes qu'il veut extraire, & il faut qu'ils soient d'autant plus exacts, qu'il lui est presque toujours impossible, lorsqu'il opére sur des corps végétaux vivants, de prouver par la synthése la vérité de son analyse.

Je vais d'abord considérer ici successivement les substances végétales dans la simplicité de composition où nous les présente l'action seule de la force digestive, indiquant en même-temps leurs relations avec le végétal, le moyen de les extraire, leurs propriétés physiques ou extérieures & leurs propriétés chymiques, c'est-à-dire, la relation intime qui se trouve entre ces substances & les autres corps, lorsque ces dernieres ne les décomposent pas.

1°. *La séve ou le suc propre.* presque tous les corps de la nature sont formés dans l'état de fluidité, c'est sous cette modification

changeante, qu'elle leur imprime les altérations qui doivent constituer leur essence ; elle ne paraît ensuite les faire passer à la solidité, que pour assurer à ses ouvrages une existence plus durable. C'est ainsi que la sève ou le suc propre de chaque plante peut être considérée comme la première altération digestive qu'éprouvent les substances qui doivent la constituer, elle reçoit ensuite des élaborations graduelles dans les différentes parties de la plante par lesquelles elle circule.

Le procédé le plus simple pour obtenir le suc propre des plantes, lorsqu'on peut le mettre en pratique, consiste à l'en retirer par incision, principalement dans le temps où elles sont dans leur plus grande vigueur ; on ne peut gueres l'extraire que par expression des plantes herbacées ; mais cette méthode est nécessairement plus fautive que la premiere, parce qu'elle mèlange des substances étrangeres aux sucs propres, & en ce qu'elle confond la séve de la partie fibreuse ou du bois avec celle de l'écorce, qui sont, ainsi que je l'ai observé presque toujours, d'une nature très différente.

Le mucilage forme la base essentielle de tous les sucs propres, il y est combiné ou avec des substances insolubles dans l'eau qu'il y maintient dans un état émulsif ; ou avec des sels solubles dans ce menstrue, & qui n'en troublent point la transparence dans leur combinaison.

Les sucs propres émulsifs prennent le nom de lactescents, lorsqu'ils ne sont point co-

lorés ; ils sont en général l'union du mucilage avec une résine ou une huile grasse.

Les combinaisons de mucilage & de résine sont le plus souvent des poisons âcres, qui par leur exsiccation constituent les gommes résines. (1) Tels sont les sucs propres des *Convolvulus*, des *Euphorbes*, des *Rhus*, des *Apocinum*, des *Chelidonium*, ainsi que ceux de quelques umbelliferes, telles que l'*Athamanta Oreoselinum*, *Peucedanum officinale*, le *ferula Assa-fœtida*, quelques *Buplevrum*, ainsi que quelques *Fungus* lactescents. On peut séparer les principes des gommes résines par l'intermede de l'esprit de vin qui dissout la partie résineuse & laisse le mucilage à nud.

Les sucs propres d'un grand nombre de plantes lactescentes ne paraissent offrir par leurs différentes propriétés qu'une combinaison du mucilage avec une huile grasse; tels sont ceux sur lesquels l'esprit de vin n'a que très-peu d'action, & qui sont le plus souvent douces & nourrissantes. Telles sont parmi les fleurs composées toutes les semi-flosculeuses, si l'on en excepte le *Lactuca virosa* & le

---

(1) Les gommes résines connues dans le commerce sont l'*Opium* bien pur, qui découle par incision des capsules du *Papaver somniferum*, la gomme *Ammoniac*, la *Scammonée* qui se retire du *Convolvulus Scammonea*, la *Gomme gutte* du *Cambogia gutta*, l'*Aloës* de l'*Aloes spicata*, l'*Assa fœtida* des racines du *Ferula* de ce nom, le *Galbanum* du *Bubon galbanum*, la *Myrrhe*, l'*Oliban* du *Juniperus thurifera*.

Scariola, telle eſt encore l'*Euphorbia dulcis*, & le *Caoutchouc*, que M. *Richerd* (*Journal de Phyſ.* 1785) place également dans la famille des Euphorbes ; la gomme élaſtique que l'on en retire préſente, ſuivant les expériences M. *Berniard*, beaucoup d'analogies avec les huiles graſſes concrêtes.

Tous les ſucs émulſifs ont la propriété de ſe coaguler ainſi que le lait, lorſque par un ferment approprié, tel qu'un acide faible ou quelques fleurs acidules, telles que celles de *Gallium*, on fait paſſer par la fermentation le principe mucilagineux à l'état d'acide ; alors l'huile & la réſine qu'il tenait en ſuſpenſion, devenant inſolubles dans ce nouveau menſtrue, ſe dégagent & forment un précipité au fond ou à la ſurface du fluide, ſuivant leur peſanteur ſpécifique.

Les ſucs propres dont tous les principes ſont ſolubles dans l'eau, ſont 1°. doux & ſont formés par la combinaiſon du ſucre & du mucilage ; telle eſt toute la famille des graminées dans laquelle ſe trouvent la *canne à ſucre*, le *Maïs*, &c. celle du *Palmier*, les *Erables*, les *Frênes*, la plupart des légumineuſes arboreſcentes, un grand nombre d'autres plantes diſperſées dans différents genres, ainſi que le ſuc de tous les fruits pulpeux qui ſont doux dans leur maturité. 2°. Les ſucs acides qui ſont une combinaiſon de mucilage avec le ſel eſſentiel de la végétation avec excès d'acide, tels que le *Berberis vulgaris*, quelques *Rumex* acides, le *Tamarin*, tous les *Oxalis*, quelques *Geranium*, &c. 3°. Les plantes acres aqueuſes telles que les poi-

vrées, les alliacées. 4°. Les plantes insipides dont les sucs propres ne sont que du mucilage plus ou moins aqueux; telles sont particulierement la famille des Malvacées & celle des Borraginées.

L'analyse du suc propre des plantes est encore peu connu, on ne s'est gueres encore attaché qu'à examiner la nature de ceux qui sont en usage dans le commerce, tels que certaines gommes-résines. La Chymie végétale n'a presque encore été considérée que dans ses rapports avec les arts, tandis que le Botaniste uniquement occupé à observer & à classer les formes & à ramener les variétés de chaque individu à sa race primitive, a négligé des recherches qui ne lui paraissaient pas appartenir à la science qu'il cultive.

2°. Le *Mucilage*. Le fluide muqueux des animaux & le mucilage des végétaux présentent entre eux de grandes analogies; l'un & l'autre sont insipides par eux-mêmes, dissolubles dans l'eau, indissolubles dans l'esprit de vin; l'un & l'autre sont susceptibles de la fermentation acide & putride; les acides affoiblis les coagulent; l'un & l'autre desséchés & exposés au feu, ils se charbonnent sans donner de flamme, & développent dans leur combustion une grande quantité d'air fixe.

Mais la propriété la plus importante par laquelle se rapprochent ces deux substances, c'est d'être éminemment nutritives, en les considérant comme la base regénérative de la partie fibreuse; en effet,

nous démontrerons que c'eſt par les altérations ſucceſſives du mucilage que ſe forme le corps ligneux dans les végétaux.

La génération du mucilage dans le végétal paraît encore incertaine, ſon analyſe à la cornue, qui le réduit en acide, en huile & en charbon, ne ſemble préſenter aucun des principes conſtituans d'une ſubſtance qui paraît être une des premieres altérations que ſubiſſent les principes nutritifs dans la plante ; la famille des malvacées eſt celle qui le fournit dans ſa plus grande pureté ; les racines & les tiges de quelques eſpéces de cette claſſe en contiennent moitié de leur poids, que l'on peut en extraire par décoction ; les gommes ſont des mucilages deſſechés.

Toutes les parties de la plante, avant de paſſer à l'état de fibre ou de fécule, paſſent par l'état mucilagineux. Cette premiere ébauche dans certaines familles naturelles ne ſouffre plus aucune altération poſtérieure, & forme l'état permanent du végétal dans tous les périodes de ſa durée ; telle eſt la ſubſtauce gélatineuſe qui ſe trouve diſpoſée ſous une organiſation plus ou moins compoſée dans les *Tremella*, les *Conferva*, quelques *Lichens* ; la plupart des champignons, ainſi qu'un grand nombre d'autres *Fungus* ; ces plantes expoſées à la lumiere dans des vaiſſeaux fermés ſe réſolvent en un eau très-putreſcible, quelquefois acidulée par l'air fixe ; lorſqu'elles ont crû à l'ombre, il ſe précipite une petite quantité de réſidu fibreux.

Le regne animal, qui, ſous tous ſes aſpeƈts préſente des rapports multipliés avec le végétal, nous offre également quelques genres qui ne paraîſſent être que la premiere altération du *Muſcus* animal ; tel que les *Meduſes*, ou orties de mer, & quelques *Holoturies*, dont la ſubſtance eſt entiérement gélatineuſe.

La formation du mucilage eſt plus indépendante du concours de la lumiere, que celle de tous les autres principe du végétal ; il ſe régénére avec autant de rapidité dans les plantes à l'obſcurité & dans les racines, que dans les parties des végétaux expoſés à l'aƈtion du ſoleil.

Le mucilage étendu dans une quantité d'eau ſuffiſante pour détruire ſa viſcoſité, en grande partie, ſe combine ſpontanément avec l'air vital de l'air athmoſphérique ou des acides, & conſtitue un acide particulier.

Combiné intimément dans le végétal avec certaines huiles eſſentielles, il conſtitue les hniles graſſes.

Uni aux huiles graſſes par excès & aux réſines, il forme les ſucs émulſifs en parties ſolubles dans l'eau.

Il eſt ſoluble dans les alkalis, & par leur intermédе dans l'eſprit de vin.

Combiné avec les ſels eſſentiels dans la plante, il les rend inctiſtallisables.

3°. *La Fécule.* La fécule eſt la premiere altération du mucilage par la force digeſtive ; on peut la ramener à ſon premier état, en la faiſant diſſoudre daus l'eau bouillaute,

où elle repasse de nouveau à l'état de mucilage. Elle est ainsi, que cette substance sans couleur & sans saveur, lorsqu'elle est pure; mais elle en diffère, en ce qu'elle est insoluble à froid dans l'eau & dans tous les menstrues qui ne la décomposent pas.

Le procédé, pour extraire la fécule, consiste à triturer ou à raper dans l'eau les parties des plantes qui la contiennent; son insolubilité dans ce menstrue à froid la fait précipiter au fond, on la lave à diverses reprises, & on la sèche; lorsque la fécule n'est mêlangée avec aucune autre substance, comme dans la moëlle des palmiers, dans les bulbes de quelques orchidées, il suffit de les faire secher & de les moudre. Le procédé, pour l'extraire des farines, est encore différent, & constitue l'art de l'Amidonnier. (1)

Les Cotylédons des semences du plus grand nombre des plantes, contient une certaine

(1) Pour faire de l'amidon avec des farines des différents bleds, on les moud, & on laisse séjourner leurs farines pendant quelque temps dans une certaine quantité d'eau acidulée par un levain, qui est connue sous le nom d'*eau sure*; il s'établit alors une fermentation; le principe sucré & mucilagineux se décompose, & l'*eau sure*, en réagissant sur la partie glutineuse à la maniere des autres acides végétaux, la dissout & la précipite au fond du vaisseau par couches avec la partie amilacée, qui n'a éprouvé aucune altération.

quantité de fécule ou d'amidon. Par l'acte de la germination, cette fécule est ramenée à l'état de mucilage, pour servir de première nourriture à l'embrion du végétal; c'est en partie pour produire cette altération dans l'amidon, que l'on fait germer les grains avec lesquels on fabrique des liqueurs fermentées.

Il n'est point de plante qui ne puisse fournir une certaine quantité de fécule de chacune de ses parties; mais on la retire en bien plus grande quantité, & plus pure des racines tubéreuses, telles que d'*Arum vulgare*, de *Pomme de terre*, de *Brioine*, de celle du *Manhioch*, de la *Belladona*, de l'*Elaterium*, du *Colchique*, de l'*Ellebore noir*, de la *Jusquiame*, l'*Œnante pimpinelloïdes*, du *Ranunculus balbosus*. Toutes ces racines, quoique la plûpart très-vénéneuses, telle que celle de *Manioch*, qui nourrit une grande partie de l'Amérique, peuvent ainsi que l'ont prouvé les expériences de Mr. *Parmentier*, fournir des fécules très-nourrissantes, & qui ne participent aucunement des propriétés malfaisantes de la plante qui les a produites.

La substance des oignons & des cayeux de la famille des Liliacées, celle des Orchidées, telle que la racine Tubéreuse, des *Orchis*, des *Scrapias*, des *Satirium*, & de toutes les alliacées, n'est en grande partie qu'une fécule, disposée sous une forme organique, & qui forme un substance très nourrissante, lorsque l'on a volatilisé par l'ébullition dans l'eau & par l'exsiccation le principe acre qui les rend vénéneuses.

C'est de cette manière que l'on retire la

fécule du *Salep* que les *Turcs* retirent des bulbes de l'*Orchis* qui en porte le nom, & auquel on pourroit substituer l'*Orchis morio* si commun dans nos pays. L'oignon du *Yucca*, qui est de la famille des Scilles, donne par la même préparation que le Salep, une feuille qui sert de nourriture aux habitants de plusieurs provinces du Pérou.

La plûpart des espèces de *Lichens*, ne sont composés que d'une fécule très-nourrissante, qui suivant les expériences de l'Académie de Stockolm, devient par la mouture un excellent amidon. Les végétaux qui préférent les latitudes les plus froides, & les lieux les plus arides pour s'y multiplier en plus grande abondance, pourraient fournir partout une nourriture très-saine & très-copieuse. Aussi dans les pays septentrionaux, ils forment presque l'unique aliment des hommes & des animaux qui ne sont pas carnivores. Le *Lichen Jubatus* est le seul fourrage des troupeaux dans une partie de la Virginie; le *Lichen rangiferinus* & presque toutes les especes de *Lichen*, servent à la nourriture des Rennes, des Cerfs, & des autres bêtes fauves du nord de l'Europe. La principale nourriture des Islandois, est un gruau très-délicat qu'ils forment avec la fécule du *Lichen islandicus*, auquel ils substituent le *L. corallinus*, le *L. nivalis*, & plusieurs autres de la section des *L. leprosi* de *Linné.*

La fécule ou l'émidon qui est contenu dans les *Cotylédons* des semences, est ordinairement mêlangé avec une huile grasse, une huile essentielle, ou une résine. Les semen-

ces farineuses qui sont celles dont on a fait l'analyse la plus exacte, sont composées de trois ou quatre principes que l'on sépare par la lixiviation de leurs farines, ainsi que nous allons le voir en parlant de la matière glutineuse.

4°. *La Matière glutineuse.* En malaxant la pâte d'une farine de graminée dans une certaine quantité d'eau froide, la partie amilacée se sépare & se précipite ; l'eau dissout une certaine quantité de sucre & de mucilage, & il reste dans la main une substance insoluble, élastique, visqueuse, qui présente beaucoup d'analogie avec la partie charnue des animaux. La farine la plus riche en matière glutineuse, suivant *Mr. Parmentier*, en fournit tout au plus deux onces par liv. ; Mr. *Rouelle*, par un procédé différent, a retiré la même substance du suc verd exprimé des plantes herbacées, telles que la *Bourrache*, la *Cigue*, l'*Oseille*, &c.

Mr. *Sage* a démontré que la matière glutineuse des farines, n'étoit que le détritus des germes des grains ; on peut présumer qu'elle est également sous une forme organique dans les autres parties de la plante où elle se trouve.

Cette matière ne paroît être encore qu'une modification du mucilage ; en effet si on la fait dissoudre à diverses reprises dans les acides végétaux, qui sont les seuls menstrues qui la dissolvent, sans la décomposer, en la précipitant chaque fois par les alkalis, on la ramene peut-à-peu à l'état de fécule. Suivant les expériences de Mr. *Macquer*, (*Dic-*

tionnaire de Chimie ;) si l'on distille à une chaleur douce du vinaigre sur cette substance, on la ramene à l'état de mucilage. Le mucilage & la fécule qui en est une altération, ne seraient-ils qu'une certaine quantité d'oxygine, combiné avec la matiere glutineuse ?

Les acides minéraux, les alkalis, tous les autres menstrues qui attaquent la matière glutineuse, la décomposent plutôt qu'ils ne la dissolvent, & ils ne présentent dans les altérations, qu'ils lui font subir, aucun phénomène qui puisse en indiquer la nature.

L'eau la pénétre en très-petite quantité & ne peut que la ramollir; de-là vient que ne pouvant se dissoudre dans une assez grande quantité de ce fluide pour subir la fermentation acide, elle passe immédiatement à la putréfaction ; l'esprit de vin, les éthers, & les huiles, n'ont aucun action sur elle.

Cette substance donne à la distillation des produits dans l'ordre suivant : de l'eau, de l'huile empiréumatique légère, de l'alkali concret, de l'huile pésante animale, de l'air inflammable, du phosphore. Son charbon incineré donne du muriate, de sou de & de potasse, de la soude & de la sélénite ; mais on ne peut soupçonner l'existence d'aucun de ces principes dans la matiere glutineuse, si ce n'est l'eau, & peut-être les sels fixés de son incinération.

5°. *La substance fibreuse*. Cette matière se trouve toujours disposée dans les végétaux, sous une forme organique, elle constitue le corps ligneux, la fibre corticale, le *Pappus*

ou l'aigrette des sémences, telles que celle des *Cotons* & des fleurs composées, ainsi que le duvet des plantes lanugineuses. La nature de ces différentes parties se rapproche par toutes leurs propriétés chymiques, qui sont d'être indissolubles dans l'eau bouillante & dans tous les autres menstrues, sans éprouver d'altération, & de se refuser complettement à toute espece de fermentation lorsqu'ils sont dépouillés de tout autre principe fermentatif (1). Cette derniere propriété assure-

(1) La premiere préparation que l'on fait subir au lin, au chanvre, &c. dont on veut fabriquer des toiles, consiste à les faire séjourner dans une marre d'eau croupissante, appellée *Routoir*. Les principes extractifs s'y dissolvent & s'y décomposent par la putréfaction, & la fibre corticale reste sans altération colorée seulement par une résine jaune, qui formait un des principes constituants de la couleur verte, & dont il faut la dépouiller par le blanchiment.

Les procédés du blanchiment des toiles se réduisent, 1°. à les faire passer depuis dix jusqu'à seize fois par des lescives alkalines de soude & de potasse, pour dissoudre cette couleur jaune résineuse. 2°. Aprés chaque lescive on expose les toiles au soleil, en les arrosant souvent. 3°. On les fait macérer une ou deux fois pendant quelques jours, dans un acide foible, tel que le petit lait aigre, ou l'eau acidulée par la fermentation du son. 4°. On les passe au savon & on les lave.

Après que la fibre végétale a subi toutes ces préparations, & fait un long usage, elle peut encore être réduite en pâte sous l'effort d'un moulin à pilon, & croupir successivement pendant plusieurs mois dans

rait

rait à la partie ligneuſe des plantes une exiſtence trop durable, ſi la nature n'y avait pourvu, en confiant ſa deſtruction à une claſſe d'animaux qui ne ſemble placée ſur le globe, que pour hâter la dégradation des ſubſtances végétales & animales privées de vie (*).

La fibre végétale eſt une altération du mucilage encore plus complette que la fécule. Il paroît que c'eſt la ſubſtance mucilagineuſe, ſaturée d'une certaine quantité d'air pur; en effet, cette ſubſtance miſe à digérer dans un acide foible, tel que l'eſprit de nitre, décompoſe l'acide, perd ſa tranſparence, devient inſoluble dans l'eau, & acquiert toutes les propriétés de la matière ligneuſe.

---

les *Pourriſſoirs* & dans les *Trempis* du papétier & du cartonnier, ſans ſe décompoſer & ſans y éprouver une fermentation ſuffiſante pour l'altérer.

Les plantes dont on retire la partie fibreuſe en Europe, pour fabriquer les toiles, ſont le lin, le chanvre, le genêt d'Eſpagne, la grande ortie, l'écorce du murier, le *Stipa tenaciſſima*, le houblon; on pourrait tirer un grand avantage de l'écorce de pluſieurs arbres, & de celle d'un grand nombre de malvacés, ainſi que des *Pappus* ſoyeux ou cotonneux, d'un grand nombre de ſemences.

* L'influence des inſectes ſur la deſtruction des corps organiſés eſt beaucoup plus conſidérable que l'on ne penſe. Mr. *Montet* rapporte dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, qu'il avoit obſervé que les piéces de bois ſur l'Eſpérou, qui eſt une des plus hautes montagnes des Cévennes, y

Toutes les parties fibreuſes de la plante, ſont entièrement mucilagineuſes dans leur premier développement & il leur faut ſouvent pluſieurs années, pour paſſer à l'état ligneux. C'eſt pour cette raiſon, que certaines plantes qui reſtent herbacées dans des pays froids, où leur vie eſt circonſcrite par le retour annuel des hyvers, deviennent fruticuleuſes & arboreſcentes dans des climats plus chauds, où elles peuvent vivre aſſez long-temps, pour que la formation de la ſubſtance ligneuſe ait lieu. La différence que la nature a mis entre les herbes & les plantes ligneuſes ne dépend ainſi que de leur durée. De-là vient que la nature déſavoue dans la diſtribution d'un ſyſtême naturel, la diſtinction entre les arbres, les arbriſſeaux & les her-

---

étaient détruites en très-peu de temps; de ſorte que l'on eſt obligé de renouveller dans ce pays, au moins tous les vingt ans, les ſoliveaux & les autres piéces de charpente expoſées à l'air libre, tandis que des pièces du même bois, pouvoient ſubſiſter pluſieurs ſiécles lorſqu'on les tranſportoit au bas de la montagne. Mr. *Moutet* attribue cet effet à l'action de l'air. En parcourant ce pays le mois de Juillet paſſé, pour y faire diverſes recherches d'hiſtoire naturelle, j'eus occaſion de vérifier ce fait, & je reconnus que cette dégradation rapide du bois mort, était due aux larves de pluſieurs inſectes, principalement de la famille des coleoptéres qui l'attaquent & le détruiſent en très-peu de tems; ces inſectes étoient particuliers à ces hauteurs, & je n'ai pu les retrouver au bas de la montagne.

bes donnée d'abord par *Théophraste*, & qu'avoient respecté presque tous les botanistes postérieurs, jusqu'au célébre *Linné*, qui n'a été le plus souvent critiqué que par ceux qui n'avaient pas bien étudié ses ouvrages.

On peut suivre dans la formation annuelle des couches de bois le passage successif du mucilage à l'état de fécule, jusqu'à ce qu'il se transforme complettement en matiere fibreuse ; ce qui n'arrive qu'au bout de quelques années ; les habitants du nord de la Suéde, suivant les Mémoires de l'Académie de Stockolm, se nourrissent dans les tems de disette de l'aubier, qui se trouve immédiatément sous l'écorce du sapin. Ils en font une espece de pain, après l'avoir fait moudre & torréfier, pour en détruire la partie résineuse : cette couche annuelle, n'est encore qu'une fécule qui n'a pas eu le tems de se convertir totalement en partie fibreuse. On mange de même dans différens pays l'aubier de plusieurs autres arbres. De-là vient que ces couches extérieures du tronc sont en général beaucoup plus putrescibles, & moins denses que les autres.

La fibre corticale exposée plus immédiatement au contact de l'air que celle du corps ligneux, est aussi plus dense & plus compacte ; de-là vient qu'elle est préférée dans les arts, pour la fabrication des toiles ; les couches ligneuses exposées immédiatement au contact de l'air pendant leur végétation, en dépouillant le tronc de son écorce, acquiérent les mêmes propriétés. Alors elles durcissent considérablement par l'absorption

de l'air pur, suivant les expériences de Mr. de *Buffon* (*Mém. de l'Acad. des Sciences* 1783.) L'aubier, & toutes les autres parties du corps ligneux des arbres aussi écorcés acquiérent une dureté considérable dans l'espace d'une année ou deux, & forment des piéces de charpente infiniment plus solides que celles à qui on n'a pas fait subir cette préparation.

C'est par la grande quantité d'air pur combiné dans la matiere fibreuse, qu'elle résiste plus long-temps à la putréfaction ; car on peut poser, comme une loi générale, que plus les corps sont saturés d'air pur, moins ils sont susceptibles de fermentation, ainsi que de combustion.

Quoique la lumiere solaire ne paraisse pas essentielle pour la formation de la substance dont nous parlons, elle paraît cependant beaucoup contribuer à son endurcissement. La fibre des plantes élevées à l'abri du contact de la lumiere reste long-temps dans un état de mollesse mucilagineuse qui favorise cet accroîssement rapide, que l'on remarque dans les jets débiles des plantes étiolées, & dans les premiers instants de la végétation des germes, dont la lumiere retarde le développement ainsi que le remarque *Ingenhouz*.

La substance fibreuse n'est dissoluble ni dans les alkalis ni dans les acides ; ces menstrues l'altérent & la décomposent. Elle forme avec les mordants des teintures de bon teint différentes combinaisons chimiques, ainsi que je l'observerai, en parlant des couleurs.

6°. *Du ſucre.* Nous paſſons à un ordre de ſubſtances, dont les principes conſtituants changent de nature ; le ſucre, dont les principes en forment la baſe, eſt d'une ſaveur douce ; il eſt ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin ; il criſtalliſe le plus communement en priſmes tetraëdres terminés par des piramides diëdres, mais très lentement, ainſi que tous les autres ſels eſſentiels des plantes.

Le ſucre peut ſe retirer du ſuc propre d'un grand nombre de plantes ; toutes en contiennent une certaine quantité ; on reconnait ſa préſence à la ſaveur douce qui lui eſt propre. La ſéve des palmiers, de l'acajou *anacardium orientale*, des frênes, des érables, des graminées en tiennent une quantité conſidérable en diſſolution, ainſi que tous les fruits doux ; il forme un des principes conſtituants de toutes les ſémences farineuſes ; mais dans tous ces végétaux le ſucre eſt preſque toujours uni avec une très-grande quantité de mucilage qui en empêche la criſtalliſation ; on peut le dégager de cette combinaiſon par l'eſprit de vin qui diſſout le ſucre & précipite le mucilage. Dans les plantes, où le ſucre ne ſe trouve pas combiné avec des principes qui lui ſoient étrangers, il ſuffit d'extraire ou d'exprimer le ſuc propre & de le rapprocher juſqu'à conſiſtance ſgrupeuſe pour le faire criſtalliſer ; tels ſont l'*acer ſaccarinum* du *Canada*, pluſieurs *palmiers* dans l'orient & la *canne à*

fucre de l'amérique méridionale. (1)

Les principes conftituants du fucre n'ont point encore été reconnus par une analyfe complette, il paraît être compofé d'une certaine quantité de mucilage, qui fournit la partie charbonueufe du caput mortuum de fa diftillation, & qui rend fa diffolution aqueufe fufceptible de paffer en dernier lieu à la fermentation acéteufe. Ce principe y eft uni avec une autre bafe, que nous appellerons acidifiable, parce qu'étant combiné dans diverfes proportions avec l'air pur, elle conftitue l'acide de la végétation ou l'acide faccarin & l'acide fyrupeux ; c'eft ce même principe qui forme la bafe de l'efprit de vin & des éthers, & qui fe retrouve en petite quantité dans les gommes & dans les fubftances animales, dont on retire de l'acide

---

(1) La fabrication du fucre dans les Colonies confifte 1°. à extraire le fuc de la canne. 2°. A le faire évaporer dans différentes chaudieres jufqu'à confiftence de firop, en ajoutant chaque fois une certaine quantité d'eau de chaux & de lefcive de cendres pour neutralifer une portion d'acide fyrupeux, qui fe forme dans chaque ébullition fuceeffive. 3°. On agite violemment le firop pendant fon refroidiffement pour obtenir une criftallifation confufe. 4°. On le jette dans des moules d'argille où il s'égoutte, il forme alors le fucre brut; porté aux raffineries d'Europe, on le fait diffoudre de nouveau dans l'eau de chaux, on le fait bouillir & on le clarifie par l'intermede du fang de bœuf. On procede enfuite à peu près de même qu'en Amérique pour la faire criftallifer en pains.

ſaccarin & dans les huiles, dont il forme peut-être la baſe.

M. de *Morveau* a penſé que l'acide ſyrupeux formait un des principes conſtituants du ſucre. Cet acide ſe développe toutes les fois que cette ſubſtance eſt expoſée à un degré de chaleur ſuffiſante pour la décompoſer. M. *Scrhikel*, en répétant les diſtillations de cet acide, l'a converti totalement en acide ſaccarin : l'acide ſyrupeux mis en digeſtion avec l'acide nitreux donne les mêmes produits ; d'où il paraît réſulter que cet acide ſe forme ainſi que tant d'autres par l'acte de la combuſtion, & n'eſt que la combinaiſon de la baſe acidifiable du ſucre avec une moins grande quantité d'oxygine que dans l'acide ſaccarin ; il eſt à ce dernier dans ce rapport, ce qu'eſt l'acide ſulphureux à l'acide vitriolique, & l'acide muriatique ordinaire à l'acide marin déphlogiſtiqué.

Tous les acides, excepté ceux qui ont une baſe végétale, décompoſent le ſucre. Dans l'action de l'acide nitreux ſur cette ſubſtance, le gas nitreux ſe dégage, une partie de l'oxygine de l'acide ſe combine avec le principe charbonneux du mucilage & paſſe à l'état d'air fixe ; l'autre partie s'unit avec le principe acidifiable du ſucre, & conſtitue l'acide ſaccarin parfaitement identique avec l'acide de la végétation.

Les propriétés caractériſtiques de l'acide ſaccarin, dont nous devons la connaiſſance à M. *Bergman*, & la théorie à M. *Lavoiſier*, ſont d'enlever la terre calcaire à tous les au-

tres acides, & de former avec toutes les bases terreuses des sels peu solubles dans l'eau. M. *Bergman* a indiqué ses affinités dans l'ordre suivant : la terre calcaire, la barote, la magnesie, les alkalis végétal, minéral & volatil, l'argile, les chaux métalliques de zinc, de fer, de manganese, de cobalt, de nickel, de plomb, d'étain, de cuivre, de bismuths, d'antimoine, d'arsenic, de mercure, d'argent, d'or, de platine, l'eau, l'esprit de vin. M. *Packen* a observé qu'une dissolution d'oxalte ou de saccarte, de potasse versés sur une dissolution d'argent ou de mercure par l'acide nitreux, donnait un précipité salin fulminant ; cet acide cristalise en prismes quadrilateres terminé par des plans en forme de toit.

On n'a point encore traité le sucre avec les alkalis & avec les chaux métalliques, ces combinaisons pourraient peut-être beaucoup nous éclairer sur sa nature.

7°. *L'acide de la végétation & de ses combinaisons dans le végétal.* L'air oxygine qui transforme le mucilage & la matiere fibreuse se trouve encore ici dans l'ordre des substances que nous observons, l'agent de toutes les altérations vitales ; nous verrons dans la suite qu'il forme un des principes constituants des huiles, des résines, des couleurs, & peut-être de toutes les substances végétales. Le sucre, dont nous venons d'observer la nature, décomposé lentement par l'air pur est dépouillé de son principe mucilagineux; sa base acidifiable se combine avec l'oxygine universel, & constitue l'essence de

tous les acides végétaux, qui ne différent que paɹ des modifications légéres, ou par leur mêlange avec des ſubſtances étrangeres, ſi l'on en excepte l'acide benzonique ou l'acide des réſines dont la baſe n'eſt pas encore bien connue.

Pluſieurs Chymiſtes ont conſidéré comme des eſpeces différentes les diverſes altérations qu'éprouve l'acide de la végétation par la nature de la plante, l'âge de l'individu, & le degré de maturité des fruits ; ces différences ont été tirées de quelques diverſités, que l'on a apperçu dans les phenomenes de leurs combinaiſons avec quelques baſes : d'après ce plan, on peut reduire les acides que l'on a retiré des ſes eſſentiels avec excès d'acide à 4 eſpeces ou variétés, qui ſont 1°. l'acide du citron, que M. *Schècle* extrait d'un grand nombre de fruits aigres dans leurs maturités. Il ne paraît varier de l'acide ſaccarin, que par la difficulté que l'on a à l'obtenir en criſtaux, à cauſe du mucilage avec lequel il eſt combiné. Lorſqu'il eſt pur, ſon ordre d'affinité eſt le même que celui de l'acide du ſucre, ou de l'acide de la végétation dans ſa pureté.

2°. L'acide des fruits] doux avant leur maturité. (acide *maluſien* de M. de *Morveau*) Il y eſt preſque toujours mêlangé avec l'acide du citron, ainſi que dans les fruits aigres pendant leur maturité ; M. *Schèele* les a ſéparés en ſaturant l'un & l'autre avec la chaux ; l'acide du citron forme avec la terre un ſel preſque inſoluble qui ſe précipite, on décante le maluſite de calco qui reſte en

diſſolution, qu'il décompoſe enſuite par l'acète de plomb, & il l'obtient enſuite dans ſa pureté, en le détachant de ſa combinaiſon métallique avec le plomb par l'intermede de l'acide vitriolique. Cet acide végéal ainſi extrait dans ſa pureré, eſt le ſeul qui ne ſoit pas ſuſpceptible de criſtalliſation; c'eſt auſſi celui, qui, dans ſes combinaiſons, ſemble le plus s'éloigner de la nature de l'acide ſaccarin. Mais M. *Schèele*, en retirant de l'acide ſaccarin de toutes les diffèrentes ſubſtances qui en peuvent fournir par l'acide nitreux, en a toujours retiré en même-temps une certaine quantité d'acide maluſien; ce qui ſuffirait pour démontrer l'identité des baſes conſtituantes de ces deux acides. Si l'on fait digérer de nouveau uue certaine quantité d'acide nitreux ſur de l'acide maluſien obtenu par ce procédé, on le ſature alors complettement d'oxygine, & il ſe convertit en acide ſaccarin. 3°. L'acidə du citron & l'acide maluſien des fruits doux ſe convertiſſent par leur maturité en acide tartareux. M. *Schèele* n'a retrouvé que l'acide du citron & l'acide maluſien dans le verjus; & M. *Rouellc* a démontré l'exiſtence de l'acide du tartre dans le moût de raiſin. On trouve cet acide dans les ſucs de tous les fruits mûrs, qui ne donnaient que de l'acide maluſien avant leur maturité; il s'en précipite lorſque ccs ſucs paſſent à la fermentation ſpiritueuſe. L'eſprit ardent qui ſe forme dans ces circonſtances précipite le ſel eſſentiel dont cet acide forme la baſe, ce ſel alors très-impur, en s'attachant aux parois des

vaiſſeaux forme le tartre des tonneaux (1).
On a encore retiré ce ſel eſſentiel des fruits du ſumac, du tamarin, de l'épine vinette, &c. Les propriétés diſtinctives de l'acide du tartre pur ſont de ſe bourſouffler & de noircir ſur les charbons, en répandant une odeur de ſucre brûlé, & de former avec les alkalis fixes des ſels beaucoup moins ſolubles que ceux qui réſultent de la combinaiſon des autres acides végétaux avec les mêmes baſes.

b°. L'acide que l'on retire des ſels eſſentiels des *Oxalis* (acide oxalien de M. de *Morveau*) peut être également retiré du ſuc dépuré de preſque toutes les plantes herbacées acides; il eſt parfaitement identique avec l'acide du ſucre, ainſi que l'a démontré M. *Schéele*, en régénérant le ſel eſſentiel d'oſeille (*Oxalis acetoſella*) avec ce dernier acide. Le procédé conſiſte à laiſſer tomber goutte à goutte l'alkali végétal en liqueur dans une diſſolution d'acide ſaccarin aſſez concentré pour que le ſel qui ſe forme inſtantanément ſe précipite auſſi tôt en criſtaux qui ſe trouvent ainſi avec excès d'acide.

Il eſt à préſumer qu'en analyſant tous les

---

(1) On purifie le ſel eſſentiel de tartre à Montpellier, en faiſant bouillir ſa diſſolution avec une certaine quantité d'argille blanche & en la filtrant à diverſes repriſes. Après qu'il a ſubi cette purification, il eſt connu dans le commerce ſous le nom de crême de tartre.

fels, fur-tout ceux qui ne font pas avec excès d'acide, & qui n'ont pas été encore examinés, on pourrait beaucoup plus multiplier les efpeces d'acides végétaux, fi l'on n'affigne leurs différences que fur la diverfité de quelques-unes de leurs combinaifons, dont les réfultats peuvent fe modifier par des caufes étrangeres à la nature de leurs principes conftituants ; cette méthode fautive qu'ont fuivi prefque tous les Chymiftes, pour diftinguer les acides, pourrait en faire multiplier les efpeces à l'infini ; les plus legers changements dans les proportions de l'oxygine d'un acide apporte une très-grande différence dans la nature de fes combinaifons. C'eft ainfi qne l'acide marin & tous les autres acides qui fe combinent mieux avec les chaux métalliques, qu'avec les régules, peuvent donner avec les mêmes métaux des fels qui jouiront de propriétés très-différentes, fuivant le degré de calcination que l'on aura fait fubir au métal, ainfi que je l'ai prouvé dans un mémoire lu en cette année, à la Société Royale des Sciences. D'où j'ai conclu ainfi, que de beaucoup d'autres expériences, que l'on ne peut diftinguer les efpéces d'acides que par la nature de leur bafe acidifiable.

Les propriétés générales de l'acide de la végétation fous toutes fes modifications, font 1°. de pouvoir toujours être ramené à l'état d'acide faccarin par l'intermede de l'acide nitreux. 2°. Dans fa décompofition au feu, il fe réduit en eau, en air fixe & en air inflammable, ainfi que l'acide du fucre. 3°.

Ses ordres d'affinités diffèrent très-rarement de ceux de cet acide.

L'acide de la végétation eſt rarement à nüd dans les plantes ; il eſt le plus ſouvent combiné avec les alkalis fixes, comme dans les ſels eſſentiels avec excès d'acide ; pour extraire ces ſels du ſuc exprimé des plantes ou de leur décoction, on filtre, on clarifie & on rapproche ces diſſolutions par une évaporation ménagée. Les criſtaux des ſels eſſentiels ne ſe filtrent quelquefois qu'au bout d'un certain temps par la décompoſition du mucilage qui reſte combiné avec eux. M. de *la Garaye* hâtait cette précipitation, en faiſant agiter continuellement la liqueur avec des mouſſoirs.

Les ſels eſſentiels qui ſont à baſe d'alkali végétal, avec excès d'acide, ſont les ſeuls que l'on ait tenté de décompoſer pour en extraire l'acide qui formait un de leurs principes conſtituants ; le procédé que l'on peut adopter le plus généralement, conſiſte à les ſaturer complettement d'alkali végétal; on les décompoſe enſuite par une diſſolution de nitre de barote, l'acide nitreux s'empare de l'alkali végétal du ſel éſſentiel, & forme du nître, qui reſte en diſſolution, l'acide de la végétation combiné avec la barote forme un précipité peu ſoluble. Si l'on diſtille ce ſel terreux avec deux parties d'acide vitriolique concentré, ce dernier s'empare de la barote par une affinité ſupérieure & l'acide végétal paſſe dans ſa pureté. J'ai indiqué ailleurs le moyen d'extraire l'acide des fruits verds, qui préſente dans ſes com-

binaiſons des phénomenes un peu différents des autres modifications de l'acide de la végétation.

L'alkali végétal qui forme la baſe des ſels eſſentiels, dont je viens de parler, ne ſe trouve jamais dépouillé de toute combinaiſon dans la plante; on l'a trouvé combiné avec l'acide méphitique dans l'*helianthus annuus*, il forme quelquefois avec les huiles des combinaiſons ſavoneuſes comme dans la ſaponaire, le *gypſophila*, *ſtruthia* & le G. *faſtigiata*, dont les anciens ſe ſervaient pour blanchir leurs étoffes, ainſi ſans doute que dans l'*anabaſis aphilla*, l'*ibixuma arbor. ſapo naria* de *Piſon*, (Hiſt. Nat. Braſili. l. 4. chap. 24) qui ſervent également à blanchir le linge dans les différents pays où ils croiſſent. Mais le plus ſouvent l'alkali végétal eſt uni à l'acide de la végétation, dont on peut le dégager par l'intermede des acides minéraux. Par la combuſtion des plantes, l'acide eſt décompoſé, & l'alkali reſte à nud dans les cendres. Les bois flottés & les autres ſubſtances végétales dépouillées par la lixiviation de leurs ſels eſſentiels ne donnent plus d'alkali dans leur combuſtion; celles, au contraire, qui ſont les plus riches en ſels, tels que le tartre des tonneaux donnent des cendres beaucoup plus alkalines. Les autres ſubſtances végétales qui donnent le plus d'alkali dans leur combuſtion ſont toutes les ſougeres dont les cendres ſont ſubſtituées au ſavon dans quelques pays ſeptentrionaux, les bois durs, tel que le chêne, dont la cendre en contient plus d'un quart

de son poids. Les matieres huileuses & résineuses ne donnent point d'alkali dans leur combustion ; les cendres des bois résineux sont peu alkalines ; quatre mille livres de de sapin n'ont donné à M. *Sage* qu'une livre & demie de ce sel, tandis que le même poids de marc de raisins en a fourni quatre-vingt-dix livres ; aussi est-il à observer que les fruits & que l'écorce qui sont les les parties de la plante qui sont les plus riches en sels essentiels sont aussi celles qui fournissent le plus d'alkali après leur combustion.

L'alkali végétal que l'on retire de la lescive des cendres est toujours combiné avec une certaine quantité de terre calcaire, de terre siliceuse, d'argille de fer ou de la base du bleu de Prusse, qu'il peut dissoudre par la voie humide. Pour l'extraire bien pur des plantes, il faut décomposer leurs sels essentiels par l'action du feu ; dans cet état, & dépouillé d'acide méphitique par une calcination complette, il est soluble dans l'eau & dans l'esprit de vin, dans lequel il est susceptible de cristalilisation, ainsi que l'a démontré M. *Berthollet* ; il s'empare de l'eau qui est en dissolution dans l'air, & peut en absorber trois fois son poids. Il précipite également de leur dissolution aqueuse l'esprit de vin & les sels qu'il ne décompose pas, tels que le nitre & les autres sels à base de potasse. Ses ordres d'affinité avec les autres substances suivant l'adhésion des principes constituants de ces combinaisons sont, 1°. les terres par la fusion avec lesquels

ils forment les verres. 2°. La base du bleu de prusse que le fer seul peut lui enlever. 3°. Les acides d'où résultent des sels. 4°. Les chaux métalliques qu'il dissout, d'après mes expériences en plus ou moins grande quantité suivant leur degré de calcination. 5°. Les huiles grasses ou les graisses d'où résultent des savons déliquescents. 6°. Le soufre (foie de soufre) 8°. Les huiles essentielles & les résines avec lesquelles il forme encore des combinaisons savoneuses. 8°. Les métaux natifs qu'il dissout par la voie humide, tels que le fer, le zinc & le cuivre.

L'alkali minéral que l'on trouve dans les plantes qui croîssent sur le bord de la mer est le produit de la décomposition du sel marin, en s'assimilant ce sel dans l'acte de la végétation ces végétaux décomposent l'acide muriatique & retiennent l'alkali minéral qui sert de base au sel essentiel de la végétation. Plus l'action de la lumiere solaire est énergique, & plus elle décompose complettement le sel marin ; les plantes qui croîssent dans des terreins fangeux & souvent recouvert par les eaux de la mer ou dans des pays froids, n'en décomposent presque point. Les mêmes plantes transportées dans des climats chauds & sur des sables moins exposés à être submergés, fournissent une bien plus grande quantité d'alkali minéral ; de-là vient que les soudes du nord de l'europe ne sont presque composées que de sel marin, tandis que celles que l'on retire des pays plus chauds sont infiniment

plus

plus alkalines. L'alkali minéral ne se dégage point du sel marin pendant la combustion des plantes maritimes. M. le Chevalier de *Lorgna* en a retiré de l'extrait de ces plantes fraîches par l'intermede de l'acide acéteux ; il se décompose & se volatilise plutôt en partie dans la torréfaction que l'on fait subir à leurs cendres.

Toutes les plantes du continent cultivées sur les bords de la mer, peuvent donner une plus ou moins grande quantité de soude ; mais elles y languissent & y périssent en peu de temps ; au lieu que le sel marin est essentiel à la végétation des espéces pélagiennes. Les akali & les autres *Salsola* éloignés de la plage ne fournissent plus au bout de trois ou quatre générations que de l'alkali végétal, suivant les expériences de M. *Duhamel*. Toutes ces plantes ensuite ne se reproduisent plus spontanément, & leurs races s'affaiblissent & s'effacent lorsqu'elle ne sont pas arrosées par l'eau salée qui leur est nécessaire. *Tournefort* dans ses voyages en Asie a observé des plantes marines qui croissaient à de très-grandes distances de la mer aux environs des carrieres de sel gemme. Favorisés pnr l'avantage du terroir, ces végétaux avaient refusé de suivre dans sa retraite l'océan qui circule lentement autour de notre globe.

On trouve plusieurs plantes du continent qui fournissent dans leur analyse du sel marin qui doit être le produit de leurs forces digestives vitales ; puisque les mêmes espéces en donnent constamment dans quelques ter-

reins qu'elles croîssent, telles sont le chardon bénit, les plantes astringentes, les borraginés; l'absinthe, l'hieble; un plus grand nombre encore donne du muriate de potasse; l'alkali minétal même ne paraît être qu'une légére modification de l'alkali végétal d'aprés les expériences de M. *Sage*, dont la plus concluante paraît être celle par laquelle de l'alkali du tartre employé pour alkaliser de l'esprit de vin, a été porté à l'état de *natron* par cette opération.

L'alkali volatil forme un des principes constituans de quelques sels essentiels à base d'acide de la végétation, dont on peut le dégager à froid par l'intermède des alkalis fixes; tels sont les sels essentiels des tetradinames & de quelques autres plantes. Suivant Mr. *Sulzer*, on peut dégager de l'alkali volatil du sel essentiel d'absinthe par la simple trituration avec l'alkali fixe. J'observerai encore ici, que l'alkali volatil, dont Mr. *Bert hollet* nous a donné une si belle analyse, ne doit pas beaucoup différer des alkalis fixes, puisqu'il se régénere très-souvent par leur décomposition. En effet, les alkalis fixes distillés sur des matieres grasses ou huileuses, se convertissent en alkali volatil; le sel marin dans la digestion animale, passe à l'état de sel ammoniac. On peut augmenter considérablement la quantité d'alkali volatil, qui se dégage dans la putréfaction d'une substance quelconque, en l'arrosant avec une lescive d'alkali fixe qui se décompose dans cette opération; de-là vient que le tartre des tonneaux dont la base est l'alkali végétal, donne

une quantité énorme d'alkali volatil dans sa putréfaction.

M. *Scheèle* a démontré que l'acide de la végétation était encore très-souvent combiné dans les plantes avec la terre calcaire, avec laquelle il forme une combinaison très-peu soluble dans l'eau ; ce sel essentiel vient effleurir quelquefois à la surface des feuilles ; il avait déjà été observé sur celles de la *Rhubarbe* par Mr. *Model* qui l'avoit pris pour de la sélénite.

L'acide de la végétation peut être combiné avec une résine ; cette combinaison avec excès d'acide a été désignée par M. de *Morveau* sous le nom d'acide gallique. Les noix de galle, qui sont la piqûre de plusieurs espèces de *Cinips* qui attaquent la feuille, le petiole, le pedicule ou l'écorce du chêne, sont des substances végétales qui contiennent ce sel en plus grande abondance ; on le retrouve encor dans certains fruits dans leur premiere verdeur ; mais il paraît qu'il se décompose ensuite par la maturité, & passe totalement à l'état d'acide tartareux. Mr. *Scheèle* a obtenu par l'évaporation spontanée de l'infusion des noix de galle, un sel qui s'est précipité sous une forme cristalline quoique grisâtre ; il étoit beaucoup plus soluble dans l'esprit de vin que dans l'eau, rougissait la teinture de tournesol, précipitait l'or & l'argent en régule de leur dissolution, & les autres métaux sous forme d'un sel, résultant de la combinaison de l'acide gallique & de la chaux métallique précipitée ; il dégage le fer de toutes le bases acides avec

lesquelles il peut être combiné, le dissout même sous forme de régule, & forme avec lui une dissolution atramenteuse, qui devient l'indice le plus assuré de la présence du sel gallique dans les plantes.

Enfin l'acide de la végétation, est très-souvent combiné avec une très-grande quantité de mucilage, qui le rend presque incristallisable, comme dans l'acide du citron, l'infusion de noix de galles, dans l'acide du tartre. Si l'on abandonne pendant quelques mois une certaine quantité de sel essentiel acide du tartre, ou quelqu'autre de ses combinaisons, telle que le tartre stibié en dissolution dans l'eau, l'acide se décompose; cette partie mucilagineuse se coagule, passe à l'etat de matière fibreuse par la réaction de l'oxygine, & devient insoluble dans tous les menstrues d'après la théorie que j'ai proposée ci-dessus.

Le concours de la lumiere est nécessaire, pour la formation du sucre, & sur-tout de l'acide de la végétation, & des sels essentiels. Les plantes étiolées n'en fournissent point; les racines très-peu; les fruits, les écorces, & toutes les parties extérieures de la plante, sont les plus riches en sels. Parmi les familles naturelles, les plantes résineuses en fournissent peu, de même que la famille des malvacées, & des autres plantes mucilagineuses.

VIII°. *Des huiles, & de leurs altérations végétales.*

On peut classer parmi les huiles, ou parmi

leurs altérations dans la plante, toutes les matières végétales, insolubles dans l'eau, qui se maintiennent dans l'état de fluidité à la température ordinaire, ou qui sont susceptibles de se liquifier à un certain dégré de chaleur, sans être dénaturées. Ces substances varient infiniment par tous les autres caractères physiques & chimiques, tels que leur pésanteur, leur solidité, leur fluidité, leur combustibilité, &c.

Les huiles, losqu'elles sont dégagées de toute combinaison dans la plante, ou lorsqu'elles ne sont unies qu'au principe odorant, constituent les huiles essentielles qui sont solubles dans l'esprit de vin, ce qui les distingue essentiellement des huiles grasses. Les huiles essentielles, se forment dans différentes parties de la plante ; celle des umbelliferes se retire de leur graine ; elle des *Geum* de leurs racines ; celle des labiées de leurs feuilles & de leur tige ; en un mot, c'est toujours la partie la plus odorante ou la plus résineuse du végétal qui la récéle. Ces huiles peuvent toujours être dégagées à un dégré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante ; le procédé qui peut être adopté généralement pour les extraits, consiste à distiller à l'alambic, les parties des plantes qui en contiennent avec une certaine quantité d'eau. Cette eau qui passe dans le récipient, avec l'huile essentielle qui la surnage, en tient ordinairement une certaine quantité en dissolution, par l'intermède du principe odorant, & d'une petite quantité de mucilage.

Les rapports qui se trouvent entre les hui-

les eſſentielles végétales , & les éthers qui paſſent à la diſtillation de l'eſprit de vin aveç les acides , démontrent une grande analogie ou même une identité parfaite entre les principes conſtituants de ces différentes ſubſtantauces , ainſi que je le ferai voir dans la ſuite d'après la ſynthéſe que Mr. Pelletier a donné des éthers ; on pourrait donc conclurre que les huiles eſſentielles , ne ſont que la baſe acidifiable ou fermenteſcible du ſucre combiné avec une certaine quantité d'air pur qui les maintient dans cette modification particuliére ; on concevrait également par-là , comment il peut ſe former de l'huile dans la diſtillation de certaines ſubſtances , telles que le ſucre & le mucilage , quoiqu'elle ne forme pas un de leurs principes conſtituants ; de-là vient encore , que les huiles eſſentielles ſont acres & corroſives , rougiſſent au bout d'un certain tems le papier bleu , attaquent & détruiſent le liége de la même manière que l'acide nitreux , & préſentent pluſieurs autres caractéres communs avec les acides. Triturées pendant quelque temps , ou miſes à digérer avecles alkalis , elles laiſſent précipiter des ſels criſtalliſés ; l'acide de ces ſels dégagé par l'interméde de l'acide vitriolique , ſuivant M. *Rouelle* (préface de la traduction du *Flora ſaturniſans de Henckel* , par Mr. *Charas* , eſt parfaitement ſemblable à l'acide végétal.

Les huiles eſſentielles , ſont ſuſceptibles de ſe combiner de nouveau avec une certaine quantité d'air pur ; placées dans des bocaux pleins de ce gas , elles en abſorbent une

partie, jauniffent, s'épaiffiffent, & paffent à l'état de baumes & de réfines. Les baumes font des huiles effentielles qui tiennent en diffolution une certaine quantité de réfine dont on peut les dégager par la diftillation. La nature des réfines qui fe forment dans les végétaux, par la concrétion des huiles effentielles, varie infiniment; quelques-unes font douces & balfamiques; d'autres âcres & empoifonnées. Mais le Chimifte eft obligé de maintenir fous une même dénomination des fubftances entre lefquelles il n'a pas pu encore trouver des caracteres diftinctifs dans l'analyfe.

Quelques réfines que Mr. *Buquet* avoit défigné fous le nom de baumes, telles que le beaume de Tolu, le benzoin, le ftorax, font unies à un acide qui ne forme aucune combinaifon avec elles; & qui paraît s'être formé par la même altération qui a fait paffer leurs huiles effentielles conftituantes à l'état concret; on peut l'en féparer, foit en faifant bouillir ces réfines pulvérifées dans l'eau, qui en peut diffoudre alors un vingt-quatriéme de fon poids, foit en le fublimant à une chaleur douce. La quantité que l'on en retire ainfi du benzoin, va à un neuviéme ou à un hutiéme de fon poids.

Les huiles effentielles après avoir paffé à l'état de réfine, ne font plus fufceptibles d'aucune efpèce de fermentation; elles deviennent propres par là, à en préferver les corps qui en font fufceptibles lorfqu'elles les pénétrent de manière à les préferver du contact de l'air & de l'eau, qui font les agens effentiels

de la putréfaction. C'est sur ce principe qu'est fondée la théorie des embaumements.

Les huiles grasses, les esprits ardents, les éthers & les alkalis sont des dissolvants des huiles essentielles & des résines. Un grand nombre de chimistes croient encore aujourd'hui la combinaison des alkalis fixes avec les huiles essentielles fort lente & très-difficile ; Starkey les combinait avec l'alkali végétal aéré ; la combinaison se faisait mal, & exigeait une opération de six mois ; on a depuis répété servilement son procédé, quoique Mr. Geoffroi en ait indiqué un excellent dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1725., & que j'ai répété avec succès. Il consiste à triturer à chaud 10. parties d'alkali bien calciné, ou de pierre à cautere avec huit parties d'huile de thérébentine, ou autre huile essentielle ; le savon se forme instantanement, & devient très-dur.

L'acide marin affoibli forme des savons acides avec les huiles essentielles ; l'acide nitreux & l'acide vitriolique concentrés les enflamme. *Borrichius*, est le premier qui ait fait enflammer l'huile essentielle de thérébentine avec l'acide vitriolique sans acide nitreux ; *Homberg* a depuis répété cette expérience délicate sur les autres hniles essentielles.

Le sucre & le mucilage s'unissent aux huiles essentielles, & cette combinaison a souvent lieu dans la plante.

Quelques huiles essentielles combinées intimement avec une certaine quantité de mucilage, deviennent moins fluides, douces, insolubles dans l'eprit de vin, & constituent les huiles grasses.

Si l'on excepte les sémences de la famille des ombelliferes, les légumineuses, les graminées, & les autres sémences farineuses ainsi que les sémences osseuses, telles que celles des palmiers & des rubiacées, presque toutes les autres sémences inodores peuvent donner de l'huile grasse par expression ; il faut souvent torréfier légérement les sémences, ou les exprimer à chaud, pour en extraire l'huile grasse qui y est concrete ou combinée sous forme émulsive avec un excès de mucilage. Les sémences qui en fournissent le plus sont toutes celles qui sont renfermées dans un noyau ou une silique. On pourrait également extraire une grande quantité d'huile de la graine de la plûpart des bayes. M. de *Francheville* (Mém. de l'Acad. de Turin, année 1766.) a démontré que l'on pouvait extraire du pepin de raisin pour les usages économiques une très-grande quantité d'huile fort douce.

On peut faire passer les huiles grasses à l'état de résine. Si on laisse décomposer de l'acide nitreux, affaibli sur de l'huile d'olive par une digestion de plusieurs mois, l'huile par l'absorption de l'oxygine, acquiert la plûpart des propriétés d'une résine ou de la cire ; si l'on décompose un savon alkalin de quelque huile grasse, par l'interméde d'un sel métallique, la chaux du métal en se combinant dans sa précipitation avec l'huile qui se dégage du savon, forme une combinaison résineuse. Mais si l'on expose les huiles grasses à l'air libre ou dans l'air pur, le principe mucilagineux en absorbe une partie,

paſſe à la fermentation acide, & en réagiſſant ſur l'huile eſſentielle conſtitue un acide qui diſſout le cuivre & les chaux métalliques, & qui a beaucoup d'analogie avec l'acide ſébacé, que l'on retire des graiſſes animales ; cet acide eſt ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin, & conſtitue la rancidité des huiles. Pour rétablir les huiles rances, il ſuffit de les laver dans l'eau commune, ou dans l'eau de chaux. On peut enſuite leur rendre ce principe mucilagineux, qui a été détruit, en les triturant avec des fruits doux, ou avec d'autres ſubſtances pourvues de mucilage ; quelquefois la rancidité des huiles graſſes à lieu dans la plante même. L'huile qui humecte le noyau de l'acajou eſt ſi acre, qu'elle cautériſe promptement les mains de ceux qui la touchent.

Le plomb & les chaux de ce métal ſe diſſolvent dans les huiles graſſes, ſe combinent avec leur principe mucilagineux avec lequel ils forment une diſſolution qui a un goût ſucré, ſoluble dans l'eau, & que M. *Scheèle* en a extrait par l'intermede de ce menſtrue cette diſſolution n'eſt pas ſuſceptible de fermentation, ni de criſtalliſation & donne de l'acide ſaccarin par l'intermede de l'acide nitreux ; j'ai obtenu une ſubſtance qui avait toutes ces propriétés, en faiſant bouillir une diſſolution de gomme ſur la litarge.

Les huiles dépouillées d'une partie de leur mucilage par le plomb ſont appellées huiles ſiccatives ; elles ſont alors plus ſolubles dans l'eſprit de vin, ſuſceptibles de paſſer

à l'état de résine à l'air libre ; elles s'enflamment par l'acide nitreux, & acquiérent toutes les autres propriétés des huiles essentielles. On peut encore les ramener à cet état, en les distillant à diverses reprises, soit seules, soit sur quelques terres absorbantes où elles abandonnent leur mucilage.

Les huiles grasses se combinent directement avec le souffre, la chaux, la barote, avec les alkalis fixes & avec les acides minéraux affaiblis ; elle forme avec ces deux derniers des savons. (1) Elles donnent beaucoup d'eau dans leur combustion & une certaine quantité de charbon qui forme leur fuliginosité.

9°. *Du Camphre.* Le Camphre ne différe des résines qu'en ce qu'il est insoluble dans les alkalis, les acides le dissolvent sans le décomposer, & il se volatilise à un degré de chaleur qui n'est pas suffisant pour l'altérer.

La base du camphre forme un des principes constituants de la plupart des huiles

---

(1) Le savon dur du commerce se fait avec une dissolution de soude d'Espagne, à laquelle on a enlevé son acide méphitique, en la faisant bouillir avec un tiers de chaux vive ; on filtre, on concentre assez la dissolution, pour qu'elle puisse supporter un œuf frais ; on mêle ensuite partie égale d'huile d'olive, & on fait évaporer lentement jusqu'à ce que le mélange ait acquis assez de consistance. Les savons mous se font avec des huiles communes, des graisses & de la potasse.

effentielles & peut être de toutes. Mais elle y eft dans un état de fluidité, & elle ne paffe à l'état concret que par l'abforption d'une certaine quantité d'air vital, ainfi que les réfines. C'eft le camphre que l'on retire du *Laurus camphora*, qui circule dans le commerce ; on l'obtient par la fublimation ; mais on peut l'extraire également, quoique en moindre quantité de plufieurs autres lauriers, des racines de l'*inula hellenium*, & de plufieurs autres fleurs compofées, fur-tout du genre des *Achillea*, de l'*Anemone pulfatilla*, ainfi que de plufieurs labiées & de beaucoup de plantes qui étant fraiches donnent des huiles effentielles ; mais il eft à obferver que toutes ces plantes donnent beaucoup plus de camphre, lorfque par une deffication de plufieurs mois à l'air libre on a donné le temps à fa bafe fluide de paffer à l'état concret. Le *Thim* & la *Menthe poivrée*, par exemple déffechés lentement pendant quelque mois à l'air libre & diftillés au bout de ce temps donnent du camphre ; les mêmes plantes fraîches ne fourniffent qu'une huile effentielle : c'eft cette huile très-volatile dans la menthe, qui, par fon évaporation rapide laiffe, lorfqu'on la mâche, une impreffion très-fenfible de fraîcheur dans la bouche.

La plûpart des huiles, en paffant lentement à l'état de réfine dans des flaccons mal bouchés, laiffent auffi précipiter des criftaux de camphre ; il paraît même que les acides peuvent former inftantanément du camphre dans les huiles effentielles, en les fai-

ſant paſſer à l'état de réſine. M. *Achard*, dans la formation des ſavons acides, a remarqué une odeur de camphre, qui ſe dégageait, lorſque l'on mettait l'huile eſſentielle de fenouil avec les acides ; cette même odeur ſe développait de nouveau chaque fois que l'on faiſait diſſoudre dans l'eau le ſavon qui en était réſulté ; il a retiré par la combinaiſon de l'acide nitreux affaibli avec l'huile eſſentielle d'anis une grande quantité de criſtaux, qui avaient preſque toutes les propriétés du camphre ; il a obtenu un précipité ſemblable en verſant de l'alkali végétal ſur du vinaigre ſaturé de l'huile eſſentielle d'*Angélique*.

Le camphre eſt ſuſceptible de criſtalliſation, ſuivant les expériences de M. *Romieu*, ſoit dans ſa ſublimation, ſoit lorſqu'il eſt précipité très-lentement de l'eſprit de vin ; le même Phyſicien a obſervé que des criſtaux de camphre d'un douzieme de pouce tournaient rapidement ſur l'eau dans un vaſe de verre ou de réſine, & non pas de métal ; en trempant le doigt ou un fil métallique dans l'eau, ils ne tournent plus. *Bergen*, qui a fait des expériences ſur le même ſujet, obſerve que le camphre ſe volatiliſe, pendant cette âgitation & qu'il ne peut pas tourner ſur l'eau chaude.

Le camphre diſſous dans l'acide nitreux eſt connu ſous le nom d'huile de camphre. Précipité de ſa diſſolution dans tous les acides par les alkalis, il a augmenté en poids, en dureté, & eſt devenu beaucoup moins combuſtible, ſuivant les expériences de M.

Kosegarten ; en distillant huit fois de l'acide nitreux sur cette substance elle acquiert toutes les propriétés d'un acide qui cristallise en parallepipedes.

Les huiles, les résines, le camphre ne peuvent pas se former sans le concours de la lumiere. Tous ces sucs huileux se régénerent en général dans les fruits & dans les autres parties extérieures ou corticales de la plante, dont on peut souvent les extraire par une simple incision, lorsqu'ils sont encore sous forme fluide. On ne les retrouve jamais dans les plantes étiolées, & leur quantité diminue dans celles qui croîssent à l'ombre. D'après une observation qui m'a été communiquée par M. *Chaptal*, des troncs de sapin, qui est un arbre très résineux, placés pour servir de pilotis au fond d'une mine dans une gallerie couverte ont poussé des jets très-longs & d'une blancheur éclatante & qui n'étaient nullement résineux ; ils n'étaient composés que de la partie fibreuse ; ils ont brulé en se charbonnant & sans donner de flamme.

10°. *Des principes colorants des plantes.* Toute couleur qui n'est point occasionnée par une réfrangibilité accidentelle des rayons de la lumiere par un corps diaphane quelconque, est composée d'un principe colorant & d'une base sur laquelle il est fixé. Les modifications qu'éprouvent les couleurs dans les corps peuvent dépendre de l'altération de l'un de ces deux principes. Dans le regne animal & dans le végétal la dégradation des couleurs dépend le plus souvent de

la destruction de l'excipient ; de sorte que lorsque l'on cherche à fixer les principes colorants de ces substances, on les transporte à l'aide des affinités sur des matieres terreuses & métalliques, inattaquables par la fermentation & par les menstrues aqueux & alkalins. Les couleurs des métaux au contraire ne s'altérent que par la destruction du principe colorant.

L'air pur paraît être le principe colorant le plus universel dans la nature par sa fixation dans les corps ; en s'y concentrant de plus en plus, il acquiert différents degrés de densité qui le rendent propre à refranger des rayons lumineux plus ou moins flexibles. Les couleurs fixes ne sont donc point des principes particuliers inhérents aux corps solides ; elles ne sont occasionnées que par la réfraction d'une substance essentiellement diaphane, ainsi que dans les couleurs prismatiques ou accidentelles. *Newton* a été également conduit à poser ce même principe par des expériences purement méchaniques sur des corps transparents. Voyez *son Optique, liv.* 2. *part.* 3. *propr.* 5. & 10.

L'air, dans son état gazeux, n'a pas une assez grande densité pour refranger aucun rayon de lumiere ; cependant, lorsqu'il est en masse considérable, comme dans l'athmosphere, il reflete faiblement le rayon le plus flexible, qui est le bleu, qui devient sensible dans les lointains ; de-là vient que la lumiere des astres, ainsi que les ombres qu'ils forment, sont souvent bleues. M. *Mariotte* l'a démontré le premier dans les Mé-

moires

moires de l'Académie des Sciences, année 1678, en recevant séparément sur un même papier blanc la lumiere de la lune & celle d'une chandelle, la différence de ces deux lumiéres devient très-sensible par une teinte bleuâtre qui colore celle de la lune. On peut imiter parfaitement la clarté du jour, en faisant passer une lumiere très-vive, telle que celle de la lampe d'*Argant*, à travers un cristal coloré en bleu. La lumiere du grand jour réfléchie dans l'ombre par la neige est d'un beau bleu, suivant les obsertions de *Daniel Major.* (*Ephem. des cur. de la nature 1671 Ire. décurie.*)

L'air, en se combinant dans les corps, augmente successivement de densité en se concentrant de plus en plus dans un même espace, & refrange successivement le bleu, le jaune & le rouge avec leurs nuances & leurs combinaisons, suivant l'ordre prismatique. Tel est le passage des couleurs que l'on observe dans la flamme des substances en combustion, qui devient successivement bleue, jaune, rouge & blanche, selon qu'elle brûle dans un air plus ou moins pur; tel est aussi celui de la calcination du fer, du plomb, du mercure & de tous les métaux qui sont susceptibles d'absorber graduellement l'air pur, qui par un dernier degré de calcination acquérant un degré de densité qui le rend imperméable aux rayons lumineux, alors il les réflechit tous: de-là, la blancheur, qui est ordinairement le dernier, produit de la combustion des métaux. Quelques-uns tels que la manganèse & la chaux

calcinée

calcinée du nitre, de cuivre font noirs dans leur dernier degré de calcination, après avoir passé par le blanc. La couleur de ces chaux doit-être alors considérée comme la réfraction de tous les rayons, sous l'angle qui leur est propre à chacun, tandis que le blanc était la réflexion de tous ces mêmes rayons sous un même angle; d'où vient que *Newton* (*transact. philos.* 167 *& demi*) en concentrant tous les rayons du prisme sous un même plan, en obtint le blanc, tandis que les couleurs primitives mêlangées ensemble dans la teinture ne donnent que le noir ou une couleur très-sombre.

Comme mon dessein n'est pas de m'étendre davantage sur le principe colorant des végétaux, que sur les autres principes constituants, je ne multiplierai point les preuves qui serviraient à appuyer mon assertion générale sur les couleurs; il suffit de jetter un coup d'œil sur tous les phenomenes chymiques pour en sentir la vérité; je prendrai seulement quelques-uns des plus communs, à part la calcination des métaux: telle est la formation du bleu de prusse. J'observerai que jamais cette couleur ne peut être produite sans le concours de l'air pur. En effet le fer en dissolution dans l'alkali phlogistiqué, ne peut être précipité en bleu de Berlin que lorsqu'on y verse un acide. La limaille de fer réduit ne produit aucun précipité dans l'eau de chaux saturée de la partie colorante du bleu de prusse, les chaux de fer au contraire en donnent un instantanément. Le fer qui forme la base de ce bleu dépouillé de

E

ſa partie colorante par l'action de la chaux & des alkalis reparaît de nouveau ſous cette couleur, lorſqu'on l'arroſe avec un acide.

L'eau céleſte conſervée dans des vaiſſeaux bouchés, ainſi que la teinture d'oſcille qui rougit l'eſprit de vin des thèrmometres, ſe décolorent l'un & l'autre par l'action lente de la lumiere ; mais ils abſorbent rapidement la couleur qui leur eſt propre, lorſqu'on les expoſe à l'air, & la coloration commence toujours par la partie qui eſt en contact avec lui.

Les couleurs végétales, d'après les principes que nous venons de poſer, dépendent également du dégré de denſité de l'air qui conſtitue un de leurs principes, qui refrange auſſi des rayons plus ou moins flexibles ſuivant ce degré. Ainſi toutes les couleurs bleues qui ne ſont point le produit d'une fermentation poſtérieure à la vie du végétal paſſent immédiatement au rouge par l'action des acides dont l'oxygine ſature d'air pur la baſe colorante. Les rouges végétaux peuvent être ramenés au pourpre & au verd par l'action des alkalis qui s'emparent du principe acidifiant ; lorſque l'acide eſt avec un excès d'air vital, comme l'acide marin déphlogiſtiqué, il fait paſſer les couleurs tout-à-fait au blanc, ſuivant les expériences de M. *Berthollet*. Un acide trop concentré, en agiſſant ſur les rouges & ſur les bleus végétaux, déſorganiſe l'excipient du principe colorant, & alors la couleur retombe au jaune. Les pétales des fleurs jaunes ſont ordinairement changées en verd par les acides. Il

faut obſerver ici que l'action des acides ſur les couleurs végétales dépend de l'affinité qu'a leur principe *oxyginè* avec leur baſe ou leur excipient. C'eſt ainſi que la plûpart n'agiſſent point ſur les couleurs bleues qui ont pour baſe une fécule, tel que l'indigo, ou ſur les couleurs dont l'excipient eſt réſineux, tels que le grand nombre des jaunes. Je remarquerai, en parlant des couleurs bleues végétales, que celles dont on ſe ſert en chymie, comme des liqueurs d'épreuve pour les acides & pour les alkalis, en ſont des indices très infideles. La chaux, la limaille de fer, l'alun & pluſieurs autres ſels neutres verdiſſent le ſirop violat; un plus grand nombre encore rougiſſent la teinture de tourneſol.

Les commotions électriques peuvent également altérer les couleurs des végétaux, il eſt évident que cet effet eſt produit par une abſorption d'air pur de la même maniere qu'elles calcinent les métaux; en effet, dans ces commotions, le bleu, le verd & le jaune ont paſſé à différentes teintes de rouge, ſuivant les expériences de M. l'abbé *Bertholon*, dans ſon électricité des végétaux, Ire. édition p. 294.

Le plus grand nombre des parties de la plante ſont vertes : cette couleur qui eſt compoſée de bleu & de jaune eſt due à la concentration de l'air pur excrétoire ſur les parties extérieures de la plante. Cet air s'en dégage par l'action de la lumiere ſolaire, à meſure qu'il ſe renouvelle; de-là vient que cette excrétion obſervée par les Phyſi-

ciens modernes n'a jamais lieu que dans les parties vertes des végétaux. Cette fonction vitale peut être altérée, soit par des modifications qu'y apporte le principe de vie dans l'état de santé, soit par des dégradations morbifiques, d'où résulte toujours une altération dans cette couleur, & c'est de ces altérations de la couleur verte, que résultent toutes les autres couleurs extérieures du végétal. Par sa décomposition, elle donne le bleu & le jaune qui sont ses principes constituants; l'on sépare ces deux principes d'une maniere bien évidente dans la préparation de l'indigo. Dans la cuve du battage où se fait cette séparation, la couleur jaune reste en partie en suspension dans l'eau, tandis que la couleur bleue qui est fixée sur une fécule, & qui en a été séparée par la fermentation se précipite au fond. Lorsque le bleu du verd décomposé absorbe une plus grande quantité d'air pur, il passe au rouge. La négation de toute couleur verte donne le blanc, qui est la couleur naturelle de la fibre végétale, comme dans l'étiolement, où il n'y a point de sécrétion d'air déphlogistiqué.

Les fleurs avant de se développer & les fruits avant leur maturité sont verds; cette couleur, en s'altérant ainsi que la sécrétion d'air pur par leur développement, peut produire, ainsi que je l'ai expliqué, toutes ces nuances si variées que l'on remarque dans ces parties de la fructification; de-là vient, par exemple, que les fruits aigres dans leur maturité sont ordinairement

rouges, ſuivant la remarque du chevalier *Linné*, Phil. bot. canon. 364.

Lorſque la ſécrétion de l'air déphlogiſtiqué eſt ſuſpendue par une cauſe maladive, alors la couleur verte ſe décompoſe ; le bleu, comme la modification la plus légére de l'air ſe dégage ordinairement le premier & la plante jaunit ; quelquefois le bleu eſt le plus fixe, comme dans certaines légumineuſes ; d'autrefois ce bleu rougit par la réaction de l'acide de la végétation, comme dans les feuilles des *oxalis*, de la *vigne vierge*, de l'*oſeille*, de la *vigne ordinaire*, & dans beaucoup d'autres plantes acides, & la plante ſe revêt de la couleur la plus brillante dans les derniers inſtants de ſa végétation. Telles ſont les altérations ſucceſſivement qu'éprouve le feuillage des plantes, lorſque l'hyver vient interrompre en elles l'action de la vie. C'eſt également aux altérations qu'éprouve l'excrétion de l'air déphlogiſtiqué par des cauſes ſouvent très-différentes de maladie, qu'il faut rapporter le blanc, la panachure, le jaune, la rouille, la jauniſſe & l'étiolement.

La baſe du principe colorant des végétaux eſt une réſine, une fécule ou le mucilage. Le bleu de la verdure eſt en général fixé ſur ce dernier principe : de-là vient que cette baſe ſe détruit la premiere dans le rouiſſage & dans toute autre eſpéce de fermentation. Quelquefois ce mucilage a paſſé à l'état de fécule, comme dans l'indigo & dans le paſtel, qui ſont des couleurs bleues

obtenues par la décompoſition du verd. (1) Le jaune eſt le plus ſouvent combiné dans une baſe réſineuſe & reſte inaltérable par les acides & par la fermentation. La couleur des pétales des fleurs eſt également, ſuivant les expériences de M. *Rouelle*, un principe mucilaginoſo-réſineux également ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin.

Les couleurs végétales, ainſi que celles que l'on retire du regne animal, ont la propriété de décompoſer un grand nombre de ſels à baſe métallique & à baſe terreuſe; dans ces circonſtances le principe colorant s'unit à la terre ou au métal précipité, qu'il peut même quelquefois attaquer directement; ces combinaiſons importantes, qui ſont la baſe de toutes les teintures, dépendent de l'action de l'air pur colorant, qui fait ici fonction d'acide; on a dejà reconnu la préſence de ce principe oxygine dans le bleu de Berlin, dont la Chymie, juſqu'à préſent, s'eſt occupée preſque excluſivement, comme ſi les autres couleurs n'étaient pas de ſon reſſort; de ſorte que la teinture n'eſt encore

(1) La préparation de l'indigo (*indigofera anil & tinctoria*) du paſtel (*iſatis tintoria*) du tourneſol (*croton tinctorium*) malgré la diverſité des procédés, ſe réduit à une ſeule opération par laquelle on développe la couleur bleue du verd de ces plantes qui eſt fixée ſur une fécule inaltérable par la fermentation, en détruiſant par un commencement de putréfaction le jaune qui n'était fixé que ſur le mucilage; ce qui eſt très-rare.

bornée qu'à des manipulations aveugles ou mal raisonnées. (1)

11°. *Du principe des Saveurs.* Les sensations du goût dépendent de l'état d'atonie

---

(1) Les matieres colorantes considérées par rapport aux végétaux dont on les retire, peuvent être divisées en deux classes, les unes sont les simples extraits des principes colorants, tels qu'ils existaient dans la plante; tels sont les rouges de garence, de campêche, quelques jaunes, &c. Les autres sont ces mêmes principes altérés par la fermentation ou par quelques réactifs salins, tels que les bleus & les jaunes que l'on retire de la décomposition du verd des plantes, tels que l'indigo & la gaude: tels sont l'orseille, les fauves que l'on retire du brou de noix, &c.

Les principes colorants appliqués sur les étoffes, sans former avec elles aucune combinaison ou qui y sont unis par un intermède dissoluble dans l'eau & dans les alkalis forment les teintures de faux teint.

Un principe colorant qui forme, soit seul, soit par l'intermède d'un mordant une combinaison indécomposable dans ces menstrues est une teinture de bon teint.

Un mordant de bon teint doit donc être, 1°. insoluble dans l'eau & dans les alkalis. 2°. Susceptible de se combiner avec le principe colorant & avec la matiere de l'étoffe. 3°. Il doit être aussi sans couleur pour ne pas altérer celle qu'il fixe.

Il suit de-là qu'un mordant doit varier suivant la nature de l'étoffe & celle du principe colorant.

Les procédés de la teinture étant très-multipliés & tous nécessaires à connaître pour se former une idée juste de cet art, je n'entreprendrai point d'entrer dans des détails trop étendus pour les bornes que je me suis proscrit dans cet essai.

ou de Spafme qu'établiffent dans cet organe les fubftances qu'il veut juger. Le plus haut dégré de Spafme ou d'Aftriction y eft produit par les acerbes & par les aftringents, le dernier dégré d'atonie par le fade & par le nauféeux ; c'eft dans l'efpace intermédiaire entre ces deux faveurs que l'on doit claffer toutes les autres, excepté l'acre & le cauftique qui peut avoir également lieu fur toute l'étendue de l'organe du toucher, & l'infipide qui eft la négation de la faveur. Les fenfations du goût étant ainfi par leur nature celles qui nous indiquent le plus directement l'action phifiologique des corps extérieurs fur nous, il devient le fens le plus propre à nous faire reconnaître la nature de nos aliments ; fes relations doivent auffi changer d'après l'état maladif de l'individu ; d'où proviennent les erreurs du goût dans la maladie.

Un principe fapide doit être effentiellement foluble dans l'eau. Sans cette propriété, il ne pourrait agir que fur l'organe du toucher, telles que certaines huiles effentielles & quelques réfines qui n'agiffent fur le goût que par leur caufticité. Les autres huiles, les réfines balfamiques, la partie fibreufe des végétaux abfolument infolubles dans l'eau, font parfaitement infipides, mais ces principes rendus folubles par quelque intermède peuvent beaucoup modifier les faveurs.

Le principe de la Saveur aftringente dans les végétaux eft toujours le fel gallique dont la préfence eft indiquée ainfi que je l'ai dit par la précipitation atramenteufe ou violette

du vitriol martial; tous les *Geum*, les *Tormentilla*, les *Potentilla*, les *Agrimonia*, la famille des *Salicaires* & des *Rosiers*, les écoices d'un grand nombre de bois durs, ainsi que les excroissances qui y sont produites par la piquûre de différents insectes, sont astringentes.

L'amertume paraît résulter de l'action réunie de l'astringent & de l'acre. En effet un grand uombre de sucs amers tels que l'extrait d'*Absinthe*, le *brou de noix*, la décoction du *quassia amara*, &c. precipitent le vitriol martial comme les astringents. Lorsque le principe acre domine dans l'amertume alors elle devient vénéneuse & corrosive. On peut produire une amertume artificielle très-vive en mêlangeant un acide tel que l'acide vitriolique avec une résine ou avec une huile essentielle; le principe amer des végétaux est beaucoup plus soluble dans l'esprit de vin, dans les alkalis & dans les autres menstrues des résines que dans l'eau. L'on voit par la réunion de tous ces faits que la saveur amere dans les végétaux est due à un principe en grande partie résineux. C'est à ce principe que les amers, les astringents & les aromatiques doivent leur propriété antisceptique. Les lescives alkalines peuvent complettement le dissoudre; c'est par leur interméde que l'on prépare dans le commerce les olives douces. Mr. le Président *Bon* avait proposé un procédé analogue pour la préparation des fruits du marronier d'Inde. Il est également un grand nombre d'autres substances végé-

tales amères que l'on pourraît rendre propre à notre nourricure, en les soumettant à ces préparations aussi simples qu'économiques.

La saveur acide est dûe à l'acide de la végétation, la saveur douce à la présence du sucre.

La saveur acre qui n'est, ainsi que nous l'avons remarqué, qu'une modification de la causticité chymique, peut dépendre de tous les principes corrosifs qui circulent dans les végétaux. Les uns sont fixes & les autres volatils, c'est-à-dire, qu'ils peuvent se volatiser au dègré de la chaleur de l'eau bouillante ou par l'exsiccation. Dans la premiere classe sont : 1°. presque tous les sucs latescents acres des végétaux. Cette acreté est dûe à la partie résineuse qui y est en suspension; la chymie n'a pas encore observé le principe qui distinguait ces substances des résines balsamiques. Cette recherche est d'autant plus importante que les arts & la médecine les employent dans un grand nombre de circonstances souvent avec danger.

2°. La saveur acre des poivrées est également fixe, telles sont les sémences des *Capsicum*, des *Piper*, ainsi que plusieurs *Persicaires.* Ce principe est très-soluble dans l'eprit de vin, & se dissout en très-petite quantité dans l'eau bouillante. Il n'a cependant aucun rapport avec le principe huileux des végétaux dont on l'extrait par ces différents menstrues; car l'huile essentielle que l'on retire des sémences du poi-

vre noir des indes (*piper nigrum)* eſt très-douce & très-raffraîchiſſante.

On peut ranger parmi les principes acres volatils des plantes 1°. la ſaveur acre & empoiſonnée des *fungus* vénéneux qui eſt en partie volatile. Quelques champignons ne ſont plus dangereux lorſqu'ils ont bouilli dans l'eau.

2°. Le principe acre des tettadinames qui réſide principalement dans leur ſémence ; il eſt très-ſoluble dans l'eau & peut leur être enlevé par l'elixiation dans ce menſtrue ; il eſt trés-volatil , il a la propriété d'attaquer quelques métaux ; ces plantes , ſuivant l'obſervation de Mr. *Baumé* , diſtillées dans des vaiſſeaux d'argent le minéraliſent à ſa ſurface.

3°. Le principe acre des alliacées , des liliacées , des orchidées réſide ſur-tout dans leurs bulbes. Il eſt ſoluble dans l'eau , très-volatil & peut-être le plus ſouvent dégagé complettement à un degré de chaleur inférieur à celui de l'eau bouillante. Quelques auteurs ont prétendu que c'était un acide , mais il ne préſente aucune propriété caractériſtique de ces ſubſtances. Ses vapeurs ont au contraire la propriété de révivifier quelques chaux métalliques très-réductibles , telles que celles de *Biſmuth* & d'*Arſénic.*

4°. Le genre des *Renoncules* , des *Anemones* , des *Clematites* & de quelques autres *Polyandres* , fournit un principe acre & très-vénéneux que l'on doit encore claſſer parmi les poiſons volatils. Ce principe acre eſt ſi fugace & ſi corroſif dans quelques-unes

comme dans le *Ranunculus ſceleratus*, qu'il porte l'impreſſion de ſon acreté avec violence ſur la gorge & ſur les yeux de ceux qui le triturent. Cependant cette même plante, au rapport de *Krapf* eſt mangée par les habitants de la *Murlachie*, après que la cuiſſon a volatiliſé ſon principe vénéneux. L'acreté dangéreuſe des *clematites* ſe diſſipe par leur ſeule exſiccation. Elles n'ont plus dans ce dernier état qu'une ſaveur herbacée & deviennent un fourrage préférable à celui des meilleures prairies, d'après des obſervations communiquées par M. *Dorthes*, mon ami, à la Société Royale des Sciences.

12°. *Des principes fixes des végétaux.* Je n'ai parlé juſqu'à préſent, que des princpes conſtituants des végétaux, dont l'exiſtence ſurvît peu à la diſſolution des parties de l'être organiſé. (1) Il en eſt quelques autres dont la

---

(1) L'extrait dont je n'ai parlé nulle part, ne peut pas être conſidéré, ainſi qu'on l'a fait juſqu'à préſent depuis Mr. *Rouelle*, comme un moyen d'analyſe végétale, mais comme une des opérations purement *pharmaceutique* dont nous allons donner une idée.

A meſure que la chymie & la botanique ont fait des progrès, elles ont choiſi des dénominations plus juſtes pour déſigner des ſubſtances dont elles connaiſſaient mieux la nature. Mais la nomenclature pharmaceutique, n'eſt encore qu'un langage barbare qu'ont défiguré dans ſon origine le charlataniſme par des termes pompeux & ridicules, & l'ignorance par des dénominations chymiques & botaniques mal appliquées ; qui croiroit que la teinture des ſept mé-

formation doit être également attribuée au principe de vie de la végétation, mais dont

---

taux, n'eſt que de l'eſprit de vin un peu altéré par l'alkali cauſtique; que l'huile d'aſpic eſt une infuſion de lavande dans l'huile d'olive. Tels ſont encore les huiles de Jupiter, les baumes de Mars, les extraits de Saturne, les ſafrans métalliques, les magiſtères, &c. &c. & une foule d'autres expreſſions auſſi ridicules.

Toutes les préparations chymiques de la pharmacie végétale qui ne ſe bornent pas à l'extraction d'un des principes conſtituants de la plante, ou à quelqu'autre opération chymique dont j'aie parlé ailleurs, ſe réduiſent à l'infuſion, à la décoction & à l'extrait.

1°. L'*infuſion* eſt la diſſolution ſans altération d'une ſubſtance végétale dans un menſtrue, à l'aide d'un dégré de chaleur inférieur à celui de l'ébulition; on peut l'aider par la trituration de la ſubſtance dans ce menſtrue.

L'*infuſion* aqueuſe tient en diſſolution le mucilage, & une petite quantité de réſine par ſon intermede, les ſels, le principe de la ſaveur, au moins en partie, & celui des odeurs quand il n'eſt pas fixé dans la plante a une huile ou a une réſine, avec leſquelles il a plus d'affinité qu'avec l'eau; elle ne diffère aucunement des robs des ſucs exprimés des végétaux après leur clarification. On clarifie les ſucs & les infuſions par la filtration, en y faiſant coaguler à l'aide de la chaleur, quelque mucilage végétal ou animal, qui s'empare de toutes les parties que l'eau ne peut diſſoudre, & qui la louchiſſent.

L'*infuſion* ſpiritueuſe, forme les teintures; elle tient en diſſolution les réſines, les huiles eſſentielles, le principe odorant, le principe des ſaveurs le plus ſouvent, tels que le ſucre, le principe aſtringent & amer. Les élixirs, les gouttes, les baumes ſpiritueux,

la génération a échappé le plus souvent à l'œil de l'obſervateur dans les plantes, il a

---

ſont des infuſions ſpiritueuſes très-compoſées.

Les infuſions acéteuſes forment les vinaigres médicamenteux ; à part le vinaigre, elles tiennent à peu près en diſſolution les mêmes principes que les infuſions aqueuſes.

Les *infuſions* vineuſes ou les vins médicinaux réuniſſent à un dégré faible les avantages des infuſions aqueuſes, & des infuſions ſpiritueuſes.

Les *infuſions* faites dans des huiles eſſentielles diſſolvent les réſines & le principe odorant ; elles prennent le nom de baumes. Les infuſions faites dans les huiles graſſes diſſolvent les mêmes principes, & retiennent le nom d'huile, & quelquefois celui de baume que l'on a donné à cauſe de ſon apparence à bien d'autres drogues.

2°. La *décoction* après ſa clarification, différe eſſentiellement de l'infuſion, en ce qu'elle eſt dépourvue du principe odorant de l'huile eſſentielle, & de tous les autres principes volatils, que la chaleur du menſtrue pouſſé juſqu'à l'ébullition, a fait volatiliſer. Si l'on récueille ces vapeurs dans un alambic, l'eau ou l'eſprit de vin de la décoction, paſſeront chargés du principe recteur, & conſtituent les eaux diſtillées ſimples ou ſpiritueuſes. Ces dernieres prennent auſſi les noms d'eſprits, d'eſſence, de quinte-eſſence, ſous leſquels, les anciens pharmaciens avaient réunis toutes les ſubſtances un peu volatiles qui paſſent à la diſtillation.

Les pommades, les onguents, les emplâtres ou magdaleons, ne ſont que des *décoctions* ou des *infuſions* de différentes ſubſtances dans des graiſſes, de la cire ou des huiles graſſes ; le plomb, les chaux métalliques, les réſines, y ſont en diſſolution ; les autres ſubſtances n'y ſont que mêlangées ; ces médi-

préféré de les rapporter au régne minéral, où leur indestructibilité les a entassé insensible-

---

caments topiques, acquierent un certain dégré de consistance par le refroidissement.

Les *infusions* ou les *décoctions* aqueuses unies au miel, forment les miels médicinaux; unies au sucre les syrops; unies à l'esprit de vin, ou à des teintures auxquelles on ajoute le plus souvent un principe colorant, elles constituent les liqueurs de table; lorsque l'on a laissé subir un commencement de fermentation à ce dernier mélange, la liqueur prend le nom de ratafias.

3°. L'*extrait* est le résidu d'une décoction le plus souvent aqueuse que l'on a amené à cette consistance par une évaporation ménagée; il contient les mêmes principes que la décoction.

Toutes les autres opérations pharmaceutiques sur les végétaux, sont des manipulations méchaniques.

Les Loocks, les juleps, l'émulsion se forment par la trituration de quelques sémences huileuses, dans une décoction, ou dans quelqu'autre menstrue aqueux. L'huile, la résine & les autres poudres insolubles dans l'eau que l'on y ajoute, y sont tenues en suspension, par l'interméde d'une petite quantité de mucilage.

Les végétaux triturés après leur exsiccation forment des poudres.

La pulpe des végétaux triturée avec du sucre, forme les conserves. Les conserves mélangées ensemble, ou avec des poudres & des extraits, forment des électuaires, des confections, des opiates qui étant desséchées, prennent le nom de pastilles, de tablettes, de morsulles, de rotules, de trochisques, &c. suivant leurs formes ou leurs mélanges. Les pilules sont des extraits où des conserves simples ou mélangées, divisées pour l'usage en portion arrondies.

ment en masses considérables. Il paraît en effet, difficile de concevoir dans le principe de la végétation, une force suffisante pour digérer & pour élaborer des métaux, & pour imprimer à la matière plusieurs autres modifications aussi immuables. Cependant l'on voit chaque jour ces amas de matières minérales, croître par la décomposition successive des végétaux, tandis qu'il est démontré qu'ils ne forment aucuns de leurs principes nutritifs.

On peut retirer du soufre natif de plusieurs plantes. On en a extrait des racines de *Bardanne*, de celles de *Patience*, & de *Raifort*, & l'on pourrait vraisemblablement en retirer encore des racines & des tiges d'un grand nombre de *Tetradinames*. Il ne forme dans ces végétaux, aucune combinaison. Pour l'obtenir, il suffit de les triturer & de les faire bouillir dans l'eau ; pendant l'ébullition, il se ramasse à la surface du fluide une écume blanchâtre qui étant desséchée présente tous les caractères du soufre. Mais la plus grande partie de ce minéral se forme par une décomposition postérieure à la plante, ainsi que je l'observerai ailleurs.

La présence des sels vitrioliques dans le végétal y suppose encore la formation antérieure du soufre. Mr. le Marquis de *Bullion* a retiré jusqu'à un sixieme de tartre des

Toutes les préparations dont nous venons de parler, prennent suivant l'emploi que l'on en fait en médecine le nom de *gargarisme*, de *tisanne*, de potions, d'embrocation, d'errhines, de liniment, &c. &c.

cendres

cendres de tamarisque, l'absinthe, l'hieble, les plantes marines, les vieilles borraginées, fournissent constamment ce même sel neutre; les plantes aromatiques & les astringentes donnent du sel de Glauber ; on a retiré de l'alun de quelques pla ntes de la famille des renoncules. Tous ces sels paraissent avoir été formés par l'acte de la végétation ; on les a rerirés constamment des mêmes espèces, soit qu'elles croîssent dans des terreins très-différents, soit qu'ainsi que la vû *Homberg*, Mém. de l'Acad. des Sciences, année 1669., l'on les fasse croître dans des terres très-exactement lescivées, arrosées avec de l'eau distillée ou même avec des dissolutions de sels différents de ceux qu'elles doivent produire. Il n'en est pas de même du nître que l'on n'extrait le plus souvent que des végétaux, qui croîssent autour des substances en putréfaction, & qui n'en fournissent plus lorsqu'on les transporte dans des lieux éloignés de ces nîtrières naturelles.

Après que l'on a dépouillé les cendres de tous leurs sels fixes par la lixiviation, il reste le plus souvent du fer, de l'or, de la Manganese, de la terre calcaire, de l'argille, de la magnésie, de la terre quartzeuse, & de la barote.

L'analyse de ces principes étant postérfeure à la combustion, ils ne s'offrent à nous qu'isolés, & dégagés de la plûpart des combinaisons qu'ils avaient contracté dans le végétal, & sous lesquels ils agissaient sur son économie vivante. Il paroît donc qu'une analyse de ces principes constituants, quoique

fixes, faite ſans l'intermède d'un agent auſſi deſtructif que le feu, nous offrirait des réſultats bien plus lumineux ſur leur génération & ſur leur fonction particuliere.

Le fer forme près d'un douzième du poids des cendres des bois durs tels que le chêne; on peut l'extraire révivifié preſque en entier par le moyen du barreau aimenté; il ne paroît pas exiſter communement ſous ſa forme native dans l'individu vivant, quoique d'après une obſervation inſérée dans le Journal de Phyſ. Novembre 1783, on la trouvé en grains métalliques dans des fruits. C'eſt à ſa revivification après la mort du végétal, qu'il faut attribuer la couleur noire qu'il acquiert le plus ſouvent par une exſiccation négligée, ou par une légere fermentation. Le brou de noix, & quelques autres ſubſtances aſtringentes, noirciſſent conſiderablement dans ces circonſtances; le ſel gallique, en réagiſſant alors ſur le principe martial, conſtitue une diſſolution atramenteuſe, qui fournit aux arts des couleurs fauves & noires de bon teint.

Becker & *Henkel* avaient reconnu la préſence de l'or dans les plantes. Mr. Sage en a retiré par la coupellation des cendres & des terres végétales, qui ſont le produit de la décompoſition des plantes; mais la nature y a diſperſé les atômes de ce métal, avec trop d'économie, pour que nous puiſſions eſpérer de l'en extraire avec avantage. Les analyſes les plus exactes ont démontré que les cendres les plus riches en or, contenaient tout au plus un ou deux grains de ce métal par quintal.

Mr. *Scheèle*, dont toutes les expériences sur les végétaux, ont été autant de découvertes importantes, a retiré de la manganèse de leurs cendres; son procédé consiste a mettre en fusion une partie de cendres avec trois parties d'alkali fixe & un huitième de nître. Il fait bouillir le verre qui en résulte dans une certaine quantité d'eau, il filtre la dissolution & la sature d'acide vitriolique, & il se précipite au bout de quelque tems de la chaux noire de *Manganese*.

La chaux aérée forme assez constamment les sept dixiémes du résidu fixe de l'incinération; elle paraît dépendre d'une altération du mucilage par l'air pur, beaucoup plus complette que celle qu'il éprouve dans la formation de la fibre ligneuse. Cette hypothése est confirmée par l'altération bien évidente du mucilage animal en terre calcaire dans les animaux testacés. On peut observer que la croûte qui revêt les animaux de cette famille, se rapproche d'autant plus de l'état calcaire, que le mucilage qui constitue la plus grande partie de leur substance, est plus pur & mieux dépouillé de tout autre principe; on peut observer cette gradation bien sensible dans les *Asteries*, dans les *Oursins*, dans les crabes qui par la nature de leur substance, ainsi que de leur enveloppe, forment le passage entre les testacés & les autres animaux.

La chaux ainsi que l'a démontré Mr. *Scheèle* Journ. de Phys. Oct. 1786. peut être combiné dans les végétaux aveq l'acide aërien; elle effleurit ainsi sur les écorces de gayac,

de frêne ; elle fait alors effervefcence avec les les acides. Elle eft encore unie à l'acide de la végétation dans un grand nombre d'écorces & de racines, ainfi que je l'ai remarqué ailleurs.

L'argile eft la terre que l'on retrouve en plus grande quantité dans les cendres après la terre calcaire, enfuite la magnefie. M. d'Arcet a retiré d'une livre de cendres de bois de hêtre, une once de fel d'epfom en les traitant par l'acide vitriolique. Cette terre eft fi abondante dans les cendres du *Tamarifque*, qu'on peut l'en extraire avec avantage pour l'ufage du commerce. La terre filiceuce qui fe reconnaît à fon infolubilité dans tous les acides, eft en moindre quantité que l'argile & que la magnefie. Enfin la barote eft de toutes les terres celle dont les proportions font ordinairement les moins confidérables dans le refidu fixe de l'incinération des végétaux.

Le fol, le climat, l'âge, les dégénérations maladives peuvent altérer les principes conftituants des plantes. C'eft ainfi que toutes les ombeliferes deviennent des poifons acres ou narcotiques, lorfqu'elles croiffent dans des terreins humides & marécageux. Les alliacées des pays feptentrionaux perdent prefque entierement leur principe acre dans le midi, tandis que d'autres plantes telles que le *napel*, le poifon le plus redoutable du regne végétal, perdent entierement leur propriétés vénéneufes fous la température du nord & y deviennent un aliment. Le *Céléri* naturellement vénéneux, & la plupart des autres plantes potagéres

ont perdu par la culture leur apreté & les propriétés dangereuſes qui leurs étaient naturelles. Le *panais* (*paſtinaca ſativa*) qui eſt une plante très-douce, dévient en vielliſſant un poiſon qui produit le délire & la démence. Il n'eſt pas douteux également que lorſque les formes ſubiſſent des changements, les principes n'éprouvent auſſi des altérations. Les variétés doivent donc être d'une bien plus grande importance dans l'analyſe chimique que ſous l'œil du botaniſte qui ne doit chercher qu'à ramener chaque individu à la ſuite de ſa génération ſpécifique.

§. III.

Des Sécrétions du Végétal.

La plante aſſervie à toutes les fonctions qui diſtinguent les êtres vivants doit éprouver ainſi qu'eux des évacuations particulières. Parmi les ſubſtances qu'elle rejette, il faut diſtinguer celles ſur leſquelles la force digeſtive a déja porté ſes impreſſions, & celles qui ſont évacuées ſans que le principe de vie les ait aſſimilées à la ſubſtance de l'individu. Ces differences nous fourniſſent les caractères diſtinctifs qui exiſtent entre les ſécrétions & les excrétions phytologiques.

Parmi les évacuations du premier ordre, c'eſt-à-dire, parmi les ſécrétions il faut diſ-

tinguer 1°. celles qui arrivent à la plante dans un état de ſanté, telles que l'évacuation du *pollen* des authères, du miel, & du principe odoraut. 2°. Celles qui ſont dûes à un état pléthorique maladif ſans aucune altération matérielle, telle que l'excrétion des différents ſucs propres qui circulent dans la plante. 3°. Les ſécrétions qui ont éprouvé une altération par l'état maladif, telle que la ſanie des ulcères coulants, les galles, & les autres éruptions corticales.

1°. Le *pollen*. La nature du *pollen* des authères qui, par ſes fonctions dans la plante, doit être entiérement aſſimilé à la liqueur ſeminale des animaux, varie par quelques modifications dans les diverſes familles des végétaux, il eſt toujours plus ou moins réſineux ſoluble, dans l'eſprit de vin, dans les réſines ainſi que dans les autres menſtrues des réſines; il eſt auſſi très-inflammeble. C'eſt de la pouſſière fécondante du *lycopodium* dont on ſe ſert comunément ſur les theâtres pour produire des exploſions; les prétendues pluies de ſoufre ne ſont que des pouſſières fécondantes très-inflammables de quelques arbres monoïques & dioïques que le vent tranſporte ſouvent fort loin; elles ſont connues dans les pays où le noiſetier, le coudrier & le pin abondent.

La ſubſtance réſineuſe du *pollen* exige pour ſa formation l'action d'autant plus immédiate de la lumière, qu'elle doit parvenir rapidement à ſa maturité dans le court

espace de la floraison, & qu'elle ne peut s'asservir aux dévelopements lents & successifs de toutes les autres parties huileuses du végétal qui ne peuvent se former, ainsi que je l'ai remarqué, sans le concours de la lumière. Aussi la fleur est de toutes ses parties celle qui par ses mouvements inquiets de contraction & de dilatation dans sa corolle, & de pivotement sur son pedicule indique le besoin le plus essentiel des rayons directs du soleil. Les pétales, suivant l'auteur des études de la nature, ne sont colorées le plus souvent que pour réflechir plus vivement la lumière sur les authères. Un grand nombre de corolles affecte la courbure la plus avantageuse pour concentrer les rayons solaires sur les parties de la génération qui se trouvent au foyer des leur concavité. Le pollen des fleurs qui se développent dans l'obscurité avorte & leur germes restent inféconds. Tous ces faits concourent à démontrer l'influence nécessaire & immédiate de la lumière pour la formation des parties huileuses & résineuses de la plante.

La cire des abeilles n'est qu'une légère altération du pollen des fleurs récueillis par ces insectes. On peut même en extraire de la décoction aqueuse de plusieurs fleurs très-riches en poussières fécondantes, comme des chatons mâles du *Betula alnus*, de ceux du *pin*, &c. Il transude également de la cire de différentes parties des végétaux, comme des feuilles de *Romarin*, de la

Sauge officinale, des fruits du *myrica cerifera*, du *bixa orleana*, des fémences du *floane*, fuivant *Browne (natural hiftory of Jamaica.*) La cire eft à froid plus ductile & plus flexible que la plupart des refines ; il paraît qu'elle doit fon origine, ainfi que le *pollen*, à une huile graffe qui a paffé à l'état concrêt ou réfineux par l'abforption d'une certaine quantité d'air pur. En effet fi l'on met à digérer de l'acide nitreux faible, ou de l'acide marin déphlogiftiqué fur de l'huile d'olive, on en obtient au bout de quelques mois une fubftance qui préfente tous les caractères de la cire, & les acides font décompofés. La cire diftillée à diverfes reprifes donne une huile qui a toutes les propriétés des huiles effentielles ; elle fe réduit en eau & en air fixe dans fa combuftion, fuivant les expériences de M. *Lavoifier.*

Les combinaifons de la cire font les mêmes que celles des réfines ; elle eft infoluble dans l'efprit de vin. M. *Bertholet* en plongeant des morceaux de cire jaune dans de l'acide marin déphlogiftiqué, les a fait blanchir inftantanément. Dans ces circonftances l'air pur de l'acide, en faturant le jaune, l'a fait paffer au blanc, & l'acide marin déphlogiftiqué a été par cette opération ramené à l'état d'acide muriatique ordinaire. (1)

---

(1) On blanchit la cire par le procédé du

2°. *Le miel.* Le miel ou le nectar des fleurs est dans la plante une liqueur douce & transparente ; ce n'est qu'une dissolution de sucre combiné avec une certaine quantité de mucilage plus ou moins considérable, suivant la nature de l'espèce, ou le climat où elle croît. Le miel des plantes des pays chauds est mélangé avec une si petite quantité de mucilage, qu'il laisse précipiter du sucre en cristaux ; on a également observé quelquefois ce sucre très-bien crystallisé dans les nectaires de certaines fleurs, telles que la *balsamine.*

Le nectar des fleurs n'éprouve aucune altération dans le ventricule de l'abeille qui le recueille ; quoiqu'en dise *Swammerdam*, puisqu'il suffit de le rapprocher par une légère évaporation pour le faire passer à l'état de miel. Il conserve toujours sa limpidité jusqu'au moment où l'insecte le dégorge dans l'alvéole, où il jaunit quelquefois en se mélangeant avec une petite quantité de cire ; mais il retient le fumet les propriétés & souvent même les qualités vénéneuses de la plante qui l'a produit.

La sécrétion du miel dans les fleurs est une évacuation bien plus importante qu'on

---

commerce, en l'exposant dans un état de division suffisante à l'action successive du soleil & de la rosée ; elle subit dans cette opération la même altération que dans les expériences de M. *Bertholet*, & devient par là plus résineuse & plus cassante.

ne l'a cru jusqu'à présent ; elle doit être considérée comme la sémence prolifique de l'ovaire & du pistil ; c'est à-dire de la partie femelle, de même que la poussière de l'authere forme la sémence du mâle. En effet le stigmate du pistil est toujours humecté de cette rosée mielleuse, si importante pour la fécondation, que le germe reste stérile, si l'on desseche cette liqueur, par le moyen de la chaleur ou par des fumigations. Le miel suinte de toute la partie femelle sur tout de l'ovaire, quelquefois même par des pores très-sensibles, comme dans les *hiacintes* ; de-là vient que les fleurs dont le germe est superieur à la base de la corolle sont les seules dans lesquelles le miel se ramasse par ce suintement continuel. Dans ces circonstances, on le retrouve au fond du tube des corolles monopétales, ou il se ramasse sur les corolles polypétales dans des glandes & dans des nectaires placés presque toujours au dessous du germe, & avec lesquels vraisemblablement toute la partie femelle conserve des rélations anatomiques ; on peut remarquer que dans toutes les plantes diclines & androgines, il n'y a point de fleurs mellifères parmi celles qui ne renferment que les organes sexuels du mâle ; les nectaires que l'on y trouve quelquefois occupent la place où aurait dû être fixée la femelle, si la fleur eût été *hermaphrodite*. Les fleurs melliféres ne fournissent plus de miel, lorsque la multiplication des pétales, ou la prolification ont

fait disparaître les parties femelles de la génération. Les nectéres sont donc des organes sécrétoires d'une liqueur nécessaire à la génération, soit qu'ils lui servent de réservoir pour être absorbé de nouveau, soit qu'ils facilitent son évacuation, lorsqu'elle est surabondante.

3°. *Du principe odorant.* Le principe odorant des végétaux se présente sous une foule de modifications difficiles à comparer & à classer nettement, parce que les sensations des odeurs se fixent sur un organe encore plus incertain que celui du goût ; ce principe est ordinairement combiné dans la plante á une huile essentielle ou à une résine, quelquefois à l'eau & au mucilage, comme dans les liliacées & dans les autres plantes qui deviennent inodores par une légère exsication.

L'inflammabilité du principe odorant observée dans la *fraxinelle* & dans la *capucine* par la fille du célebre *Linné*, ainsi que dans plusieurs autres plantes, sa solubilité beaucoup plus grande dans l'esprit de vin que dans l'eau, sa volatilité, la propriété qu'il a de révivifier certaines chaux métalliques très-réductibles, le besoin que les plantes ont de l'action immédiate de la lumiere solaire pour acquerir de l'odeur, toutes ces propriétés démontrent que la nature de ce principe se rapproche beaucoup de celle des huiles & des résines. Plusieurs médecins trompés par l'action énergique de certaines odeurs sur l'économie animale ont considérés le prin-

cipe odorant des plantes comme un gas délétère & très-méphitique ; mais ce principe qu'il faut bien distinguer des effluves inodores & malfaisantes de la transpiration de quelques espèces vénéneuses, n'est point un poison par lui-même ; il n'agit que par sa trop grande concentration, ainsi que les autres substances un peu irritantes. C'est ainsi que les odeurs, en appellant les forces vitales vers la tête, peuvent déterminer quelquefois des engorgements dans cette partie, des apoplexies, le délire, le rire sardonique, & par l'effet d'une sympathie très-étroite qui existe entre l'organe de l'odorat & de l'estomac, il peut en résulter un spasme gastrique qui détermine des nausées & des cardialgies.

La sécrétion du principe odorant des plantes est en général beaucoup plus sensible le matin & le soir, que pendant la journée. Ce phénomene est sur-tout très-sensible dans le *Linnea borealis*, dans le *geranium triste* & dans quelques autres plantes qui n'ont une odeur suave que depuis le coucher jusqu'au lever du soleil ; on peut extraire ce principe, ainsi que je l'ai indiqué ailleurs, en distillant de l'eau, de l'esprit de vin, ou des huiles essentielles sur les parties odorantes des plantes. L'eau ne forme qu'une combinaison très-faible avec le principe odorant dans les eaux distillées simples ; on peut leur enlever ce principe en les malaxant avec une graisse ou avec une huile grasse ou essentielle qui s'en empare par une affinité supérieure. C'est pour la mê-

me raiſon que des fleurs dont le principe odorant n'eſt fixé que ſur de l'eau ou du mucilage en ſont dépouillées par les huiles graſſes avec leſquelles on les met à digérer.

Les acides ont une action très-ſenſible ſur les odeurs ; verſés ſur des ſubſtances odorantes ſur-tout réſineuſes, ils en développent beaucoup les odeurs. Suivant M. *Lemeri*, des pétales de roſes mis à digérer pendant pluſieurs jours dans de l'eſprit de vitriol affaibli ont donné à la diſtillation un tiers de plus d'huile eſſentielle odorante ; c'eſt peut-être pour une raiſon ſemblable qu'un grand nombre de plantes n'acquièrent de l'odeur qu'après avoir été deſſechées à l'air libre, telles que le mélilot, les racines d'*enula campana*, les roſes de provins, &c.

4º *Des ſécrétions plétoriques.* Les ſécrétions qui ſont dûes à un excès plétorique de ſucs ſont très-abondantes dans les végétaux qui croîſſent dans les pays chauds & qui jouiſſent d'une végétation très-énergique. Elles ſont dûes à l'évacuation d'un des principes conſtituants qui n'a éprouvé aucune altération, & dont l'excès peut devenir nuiſible à l'économie vivante de l'individu. On peut déterminer ces évacuations par des contuſions & par des inciſions dans les parties corticales des plantes qui les fourniſſent ; d'après la loi générale établie dans les corps organiſés qui détermine l'afflux & la déviation des humeurs ſur toute partie vivante qui éprouve une irritation.

La ſécrétion du mucilage forme les gom-

mes qui écdoulent de quelques arbres fruitiers, ainsi que de plusieurs légumineuses arborescenres & de quelques *mimosa.* Le mucilage découle aussi quelquefois de la surface supérieure des feuilles combiné avec le sucre lorsque les propriétés purgatives du sucre sont augmentées dans ces combinaisons naturelles par une petite quantité d'une résine acre. Ce mélange est connu en médécine sous le nom de manne. Enfin l'excrétion des sucs propres émulsifs forme les gommes résines.

Les baumes découlent de la plupart des arbres toujours verds & d'un grand nombre d'arbres de la famille des pistachiers, ils se changent en résine à l'air libre par l'absoption d'une certaine quantité de son oxygine.

Les sels essentiels peuvent aussi être extravasés par une éruption pléthorique. Mr. *Tournefort* a obsetvé qu'il découlait du *tamarin* un sel essentiel semblable à celui que l'on extrait de son fruit. J'ai parlé ailleurs des sels essentiels à base terreuse qui effleurissent sur les feuilles de plusieurs plantes. Il serait également intéressant de reconnaître la nature de ces poussières farineuses qui se ramassent souvent en très-grande quantité à la surface des fruits & des feuilles & qui forment une de leurs sécrétions importantes.

5°. *Des sécrétions altérées par la maladie.* La chymie a peu observé la nature des substances qui sont ségrégées du végétal, après avoir éprouvé une altération maladive,

telles que les uérptions corticales produites par l'irritation que cause dans cet organe la piqure de quelques insectes, dont les arts ont déja tiré un grand avantage, ainsi que de l'altération particuliere des liqueurs qui s'écoulent de certaines plantes dans différentes constitutions maladives. Ces recherches pourraient nous fournir plusieurs faits intéressants dans la phytologie, & peut-être bien des points de rapprochements entre la pathologie des deux regnes organisés.

Des excrétions des plantes.

Les substances qui constituent les excrétions des végétaux n'ayant éprouvé aucune altération de la part des forces digestives doivent toujours être un des principes constituants des aliments qui ont éré décomposés par les forces vitales de la plante.

La lumiere solaire peut étre considérée comme l'agent des principales excrétions de la plante qui sont l'alr déphlogistiqué & l'eau ; de-là vient que l'obscurité est un poison mortel pour les plantes adultes, ainsi que l'a démontré M. *Meese.* M. l'abbé *Teissier* a vu les plantes qui ne pouvaient jouir de la lumiere solaire s'incliner vers les miroirs qui la réfléchissaient, vers la lumiere d'une chandelle, & se colorer plus ou moins, d'après les raisons que j'en ai donné, suivant l'intensité des rayons lu-

mineux qui parviennent à elles ; enfin se décolorer complettement & périr dans une nuit absolue. De-là vient que *Becker* (*Traité de l'immortalité de l'ame*) d'aprés des expériences analogues sur la nécessité indispensable de la lumière pour la végétation, avait cru que les plantes se nourrissaient de lumière.

1°. *De l'air pur*. L'air pur est segrégé par l'action de la lumière solaire de toutes les parties vertes des plantes dans une quantité qui est, à peu près, en raison de l'intensité de cette couleur dans cette partie. Cette excrétion paît être fournie par la décomposition de tous les principes nutritifs de la plante dont l'air vital forme toujours une base. Elle est très-abondante dans les plantes résineuses, dont les principes constituants ont pour base principale l'air inflammable aqueux & provient assez évidemment de la décomposition de l'eau, que ces végétaux absorbent, dont la base inflammable se fixe alors pour y subir les différentes modifications sous lesquelles elle se présente dans l'analyse des principes prochains, tandis que le second principe de l'eau qui est l'air pur en est segrégé en grande partie comme une matiere excrémentielle. Les plantes aquatiques & sur-tout celles qui sont entierement isolées & submergées dans l'eau donnent également, par l'action de la lumiere solaire, une quantité d'air pur beaucoup plus considérable que les autres végétaux ; ce qui doit dépendre nécessairement de la décomposition du fluide dans

lequel

lequel elles sont plongées. De-là vient encore que les plantes qui donnent beaucoup d'air pur, telles que les plantes grasses & les arbres résineux, transpirent une beaucoup moins grande quantité d'eau que les autres végétaux, parce qu'ils décomposent beaucoup plus de ce fluide.

La décomposition de l'air fixe dans les plantes a été observée par Mr. *Sennebier* ; il a vu que les végétaux exposés à l'action de la lumiére, donnaient une plus grande quantité d'air pur, lorsqu'ils étaient plongés dans les eaux acidulées par le gas méphytique ; il a même observé un phénomene semblable, lorsqu'il les a plongé dans un acide minénal assez affaibli pour qu'il ne put pas porter sur leurs organes une impression délétère. L'on conçoit par cette expérience, comment l'acide du sel marin absorbé par les plantes pélagiennes y est décomposé & pourquoi la décomposition de ce sel y est d'autant plus complette, ainsi que je l'ai remarqué, dans celles qui croîssent dans les pays chauds, & dans tous les lieux qui sont exposés à une action plus énergique de la lumiere.

Une plante plongée dans un athmosphere de moffette & exposée à la lumière absorbe une grande partie de cet air vicié, & le change en grande partie en air pur. Quoiqu'elle succombe à cette épreuve, ainsi que l'a vu Mr. *Ingenhouz*. Cette expérience suffit pour démontrer que l'air pur forme un des principes constituants de la moffette, & qu'il peut en être séparé par l'action de la force altérante végétale.

Les plantes qui ne sont pas vertes, telles que les champignons, ainsi que toutes les parties des végétaux qui n'ont pas cette couleur, ne donnent point d'air vital; elles ne dégagent que de l'air méphytique; celles qui conservent leur verdure pendant l'hyver, n'en donnent aussi qu'une très petite quantité, qui est alors assez impur. Cette excrétion est donc en partie le produit de l'action de la force digestive; cependant cette force vivante ne doit pas être considérée comme le seul agent qui la détermine; l'affinité chymique de la lumière avec l'air vital influe beaucoup sur cette fonction de l'économie végétale. La décomposition de l'acide méphytique peut avoir lieu par la simple réaction de la lumière; l'eau des fontaines acidulées par ce gas, & qui sont exposées au grand jour, laisse précipiter en assez peu de tems une grande quantité de plombagine ou de matière charbonneuse qui forme un des principes constituants, qu'elles tiennent en dissolution. Suivant les expériences de Mr. *Berthollet*, l'acide marin déphlogistiqué exposé à la lumière solaire abandonne une grande quantité d'air pur, & repasse à l'état d'acide muriatique ordinaire. L'acide nitreux fumant, perd également à la lumière une grande partie de son oxygine qui repasse à l'état gazeux d'air pur. Le célébre *Schèele*, en exposant différentes chaux métalliques au contact de la lumiere, les a vu s'altérer la plûpart; & quelques-unes même se révivifier entiérement; il a même reconnu, que sous le prisme, c'étoit le rayon violet qui revivifiait le

plus rapidement la lune cornée. L'acide de tous les sels neutres en dissolution se décompose à la lumière ; quelques-uns même en très-peu de tems ; tels que ceux qui sont à base d'acide marin déphlogistiqué ; en un mot la lumière solaire, sur tout lorsqu'elle est unie à la chaleur est l'agent universel, dont la nature se sert pour dégager l'air pur de ses combinaisons dans les corps. C'est à la même cause qu'il faut rapporter la décoloration des substances exposées à la lumiere. Les couleurs fixes ne dépendant ainsi que nous l'avons dit, que du dégré de concentration de l'air pur dans les corps, il est à remarquer que la décoloration doit être d'autant plus rapide, que l'air y est moins condensé. De-là vient que le bleu est la couleur la plus altérable. Les phénomenes de la décoloration spoutanée ne doivent pas être attribués à l'action de l'air, puisqu'ils n'ont point lieu dans l'obscurité. D'ailleurs, les matières colorées exposées à la lumiere dans des vaisseaux fermés, s'y décolorent également. D'après des expériences qui m'ont été communiquées par Mr. *Chaptal*, on peut décolorer à la lumiere en assez peu de tems la teinture de tournesol. Cette couleur violette composée à peu près de deux parties de bleu sur une de rouge, devient d'abord rougeâtre par la décomposition du bleu, suivant l'ordre que j'ai indiqué dans la décoloration. Le rouge disparaît ensuite à son tour, & la liqueur reste diaphane. Souvent des liqueurs colorées par l'action de la lumiere acquierent de nouveau leurs couleurs,

G 2

lorſqu'elles ſont expoſées à l'air, ainſi que je l'ai obſervé ailleurs.

Le procédé qu'on employé Mrs. *Prieſtley*, *Sennebier* & *Ingenhouz* pour recueillir l'air déphlogiſtiqué qui ſe dégage des plantes, conſiſte à expoſer à la lumiere, au lever du ſoleil, quelques parties vertes d'une plante, ſous un bocal plein d'eau, & renverſé ſur la cuve *Hydroneumatique*.

2°. *De la tranſpiration aqueuſe*. La tranſpiration aqueuſe des plantes eſt de toutes leurs excrétions la plus abondante, elle ſe fait principalement par la ſurface ſupérieure des feuilles. M. *Guettard*, d'après des expériences exactes, évalue la quantité d'eau qui s'échappe d'une plante dans un jour d'été, à une & ſouvent à deux fois ſon poids. *Hales* a calculé que la tranſpiration d'une plante adulte telle que l'*Helianthus annuus* était pendant l'été dix-ſept fois plus conſidérable que celle d'un homme. Mr. *Guettard* a également obſervé que le concours de la lumière ét ait abſolument néceſſaire pour déterminer la tranſpiration des végétaux, qu'elle augmentait en raiſon de ſon intenſité, & non pas ſuivant le dégré de chaleur. Cette excrétion eſt preſque nulle pendant la nuit, qui eſt le moment dans lequel la circulation de la ſêve ſe dirige des feuilles aux racines.

C'eſt dans la néceſſité du concours de la lumiére pour les deux évacuations les plus importantes à l'ndividu que l'on retrouve la cauſe du mouvement diurne des feuilles. En effet on peut reduire ce mouvement à deux directions, la premiere qui a lieu par l'influence

de la lumière, tend à diriger la ſurface ſupérieure ou exhalante de la feuille vers le ſoleil ou vers le corps le plus lumineux. Les pétioles des feuilles ſont fixés à cet effet au tronc par une articulation à charnière (ou *ginglinoïde*) qui leur permet un mouvement très étendu. Pendant la nuit au contraire, qui eſt le mouvement de la nutrition, les faces ſupérieures des feuilles ſe contractent ou ſe recouvrent reciproquement pour ne laiſſer à découvert que la face inférieure ou inhalante, ſurtout lorſque les poils, le duvet, les glandes y ſont fixés. Ces derniers organes que l'on n'a regardé juſqu'à préſent que comme des conduits excrétoires, doivent être placés parmi les organes abſorbans ou nutritifs. En effet, l'on peut remarquer que ces parties ſont beaucoup plus fréquentes dans les jeunes plantes qui ont beſoin pour leur développement rapide, d'une nutrition plus facile & plus abondante; lorſque la plante eſt adulte, les glandes, les poils, le duvet s'obliterent & s'effacent le plus ſouvent entiérement. Les plantes qui ſont aquatiques & ſubmergées ſont rarement tomenteuſes & les eſpèces qui ſont rarement fournies de ces organes dans tous les périodes de leur vie, s'en dépouillent comme étant inutiles lorſqu'elles croiſſent dans un terrein fertile & bien cultivé. Les feuilles qui ne jouiſſent d'aucun mouvement ſpontané, ſont inhalantes & exhalantes par leurs deux ſurfaces; telles ſont les plantes graſſes.

L'eau qui s'échappe des végétaux dans leur tranſpiration n'eſt jamais pure; elle entraîne

presque toujours avec elle différents principes des plantes d'où elle transpire. Recueillie au soleil dans des vaisseaux de cristal, dans lesquels on introduit des branches chargées de feuilles ; elle retient l'odeur de la plante, & doit servir de véhicule au principe odorant dans toutes les espèces, où il n'est pas uni par une affinité supérieure aux huiles essentielles & aux résines. Elle entraîne également une petite quantité de matière extractive qui la rend très-putrescible & qui lui communique dans les plantes vénéneuses une partie de leurs propriétés ; ce qui rend dangereux l'ombrage de certains arbres, tels que le sureau & le noyer en Europe, & ce fameux *Mancinellier* (*Hippomane mancinella*) en Amérique, dont l'ombrage seul empoisonne.

On doit regarder comme un résidu de la transpiration aqueuse des plantes, un grand nombre de substances sécrétoires qu'elle abandonne dans son évaporation à la surface supérieure des feuilles, telles que les poussières farineuses ou salines qui y effleurissent, la manne ou la substance sucrée qui découle des feuilles des *Erables*, des *Frênes* &c., la résine qui se ramasse à la surface des feuilles de plusieurs espèces d'*Hypericum*, le *Ladanum* qui se ramasse sur les feuilles de plusieurs cistes, ainsi que les gommes résines qui rendent visqueuses un grand nombre d'autres espèces, & qui se ramassent à la surface supérieure des feuilles, ou des parties herbacées du tronc.

Le plus grand avantage qui résulte dans

l'économie végétale de la transpiration des plantes consiste à maintenir dans l'individu un dégré constant de chaleur vitale, qui reste indépendant de toutes les variations de la température de l'athmosphere, en conservant à leur surface une évaporation toujours rélative au dégré de chaleur de l'air ambiant.

Il est nécessaire de remarquer que l'on ne doit point considérer le phénomene de l'évaporation de la transpiration des plantes, comme la volatilisation de l'eau par la chaleur; mais plutôt comme sa dissolution dans l'air, d'où résulte un dégré de froid, analogue à celui que l'on observe dans toutes les dissolutions des sels & des autres substances qui passent par l'interméde d'un menstrue quelconque, & sans aucune décomposition d'un état plus concret ou plus dense à un état plus fluide ou plus rare. En effet, la volatilisation de l'eau ne peut avoir lieu que lorsqu'elle est reduite en vapeur spécifiquement plus légére que l'air athmosphérique. Ce dégré de raréfication nécessaire pour volatiliser l'eau, exige un dégré de chaleur un peu supérieur à celui de l'eau bouillante, suivant les expériences de l'académie de Stockolm. L'on voit par-là que le phénoméne de la volatilisation de l'eau & des autres fluides doit être très-rare dans la nature, & l'évaporation doit se faire le plus souvent par le moyen que je viens d'indiquer. De cette maniere elle peut avoir lieu indépendamment de toute chaleur sensible par la seule action dissolvante de l'air sur tous les corps avec lesquels il conserve des affinités

ſous ſa forme gazeuſe. C'eſt par cette action diſſolvante que la glace & tous les fluides, même le mercure, expoſés à l'air le plus froid, y diminuent ſenſiblement, d'après les expériences de M. *Gratteron* inſérées dans les Mémoires de la Société royale des ſciences.

L'air ainſi que tous les autres menſtrues qui diſſolvent plus à froid qu'à chaud, doit diſſoudre une plus ou moins grande quantité d'eau ſuivant ſa température ; d'où il réſulte que l'évaporation de la tranſpiration des végétaux, & par conſéquent le froid qui en provient, augmentant en raiſon de la chaleur de l'athmoſphére, dans les étés les plus chauds, le degré de chaleur du végétal, doit toujours être inférieur à celui de l'air ambiant. Les ventilations & toute agitation dans l'air doivent accélérer l'évaporation en hâtant la diſſolution : de-là vient que les vents d'été qui n'ont pas un degré de fraîcheur ſenſible au thermometre, doivent rafraîchir réellement les végétaux & font éprouver la même ſenſation aux animaux qui tranſpirent ainſi qu'eux, & qui préſentent dans cette fonction vitale des analogies multipliées avec les plantes ; on pourra conſulter, ſur ce ſujet, un mémoire de Mr. *Audirac* couronné à la Société royale des ſciences : ouvrage dont le mérite de l'auteur fait attendre avec impatience la publication.

§. III.

Des altérations du végétal après sa mort.

Parmi les modifications que la force digestive imprime aux corps vivants ; il se présente un grand nombre de phénomenes qui paraissent indépendants des forces chimiques & méchaniques, & qui souvent les contrarie. Dans cet état les corps extérieurs paraissent n'avoir d'action sur l'individu que pour s'assimiler en sa propre substance & le maintenir sous sa forme spécifique ; mais les substances organisées privées de vie rentrent complettement sous la puissance des affinités, qui, suivant un ordre inverse des phenomenes vitaux, tendent sans cesse à changer l'existence actuelle des corps ; desorte que le dernier état de décomposition produit par ces forces est toujours l'état le plus propre pour leur faire subir de nouvelles combinaisons. *Corruptio unius*, *generatio alterius*, a dit Becker. C'est cette alternativé des forces de la matiere qui détermine & qui anime ce mouvement circulaire imprimé à l'ensemble de toutes ses modifications.

Pour présenter le tableau des altérations spontanées du végétal après sa mort, je vais le considérer soumis à l'action de l'air libre & à l'abri de son contact.

I. *De l'action de l'air libre sur le végétal.*

1°. *De la combustion.* La combustion résulte de la combinaison de l'air pur avec une matiere combustible par l'intermede de la chaleur. Cette combinaison est prouvée dans ces circonstances. 1°. Par la nécessité absolue de l'air pur dans toute combustion. 2°. Par son absorption. 2°. Par les derniers produits de cette opération, qui sont toujours de l'eau un acide, une chaux métallique, ou toute autre combinaison résultante de l'union de l'air avec le corps mis à brûler. La lumiere & la chaleur qui sont produites par la combustion sont dégagées de l'air, & peut-être en partie de la matiére combustible par une affinité double.

J'ai observé, ailleurs, que c'est l'action de la lumiére & de la chaleur que la nature emploie pour ramener à l'état gazeux l'air pur fixé dans les corps. Il paraît que ce phenomene ne peut être attribué qu'à la combinaison du fluide lumineux & calorifique avec le principe oxygine. L'on conçoit par-là d'où proviennent au moins en grande partie la chaleur & la lumiere qui se dégagent, lorsque l'air pur se fixe de nouveau dans les corps par l'acte de la combustion. Ces faits présentent, en même temps, des grandes analogies entre la matiére de la chaleur & celle de la lumiére. Cependant on

peut observer plusieurs caractères qui distinguent ces deux substances homogénes, puisque chaque rayon jouit d'une maniere plus ou moins énergique des propriétés physiques & chimiques de tous les autres. Mais leurs différentes densités établissent entre elles divers degrés d'élasticité & de refrangibilité, d'où résultent autant de sortes de couleurs pour l'organe de la vue, qui n'est ainsi que l'ouie, qu'un organe du tact, & qui ne peut percevoir que les propriétés tangibles des corps, tels que la dureté, le volume, la roideur, &c. La chaleur, au contraire, paraît composée de parties parfaitement semblables, perceptibles à tous nos sens, où elle ne s'y fait reconnaître que par un état de spasme ou d'atonie, qu'elle y établi en les pénétrant. La lumiere est assujettie, ainsi que *Newton* l'a démontré à toutes les loix de l'attraction ; la propriété caractéristique de la chaleur, au contraire paraît être cette force par laquelle elle contrebalance continuellement la puissance attractive. C'est même de l'opposition de ces deux forces en direction contraire, que paraît naître le principe de mouvement universel établi dans la matiere. C'est ainsi que de la destruction de la force de cohésion & d'attraction par la chaleur résulte de fluidité des solides & la dilatation des fluides, & dans le dernier état d'expansion des uns & des autres, leur sublimation & leur volatilisation qui peut avoir lieu dans le vuide par la seule force répulsive de la chaleur, suivant les expériences de l'Académie *del Cimento* & de celle de

Stockolm. De-là vient, au moins en partie, que l'évaporation des fluides s'opére à un degré de chaleur d'autant moindre, qu'ils sont plus éloignés du centre de la terre ou du centre d'attraction. C'est par la même raison que les forces d'affinités sont beaucoup plus énergiques sur les hautes montagnes, parce que la force d'attraction y est moindre. De-là vient encore que la volatilisation d'un corps par la chaleur n'est pas toujours en raison de sa pésanteur, mais en raison de la cohésion de ses parties ; le mercure, se volatilise à un degré de chaleur beaucoup moindre qu'un corps solide plus léger que le fer.

La chaleur étant susceptible de se combiner avec les corps, elle les maintient alors, d'après les propriétés que nous venons de faire connaître en elle, dans un état fixe d'expansion plus ou moins considérable, tels que les gas ; ces combinaisons démontrent, outre bien d'autres preuves, que le principe calorifique ne peut pas être un simple mouvement qui ne pourrait produire qu'une dilatation passagere.

Une autre propriété de la chaleur qui résulte de sa force expansive, c'est celle par laquelle elle favorise l'affinité ; c'est-à-dire, la combinaison des principes hétérogenes, en détruisant l'attraction qui unissait les parties intégrantes & qui s'y opposait ; de-là vient qu'elle favorise toutes les combinaisons & qu'un grand nombre de substances ne peuvent se combiner qu'à l'aide d'un degré de chaleur déterminé, & que souvent

même, à ce degré, l'ordre des affinités s'intervertit. L'on voit ici encore par l'action diverse que la chaleur a sur l'attraction & sur l'affinité, qu'il faut bien distinguer ces deux forces de la nature, que quelques Chimistes célébres ont confondu.

Des principes que nous venons de poser, nous conclurrons, que c'est de la destruction d'attraction entre les parties intégrantes de l'air pur gazeux & de la matiere combustible en contact que résulte leur combinaison, c'est-à-dire, le développement de la combustion; en effet, ayant démontré que la chaleur était dans un véritable état de combinaison avec l'air pur gazeux ou avec la matiere de la combustion; je suppose que dans une masse totale d'air pur & de matiere combustible en contact, il y ait deux parties de chaleur combinée ou latente, auxquelles une partie de chaleur libre ajoutée suffise pour détruire la force d'attraction entre les parties intégrantes de la masse pour déterminer la combinaison des deux principes ou la combustion; dans cette opération les deux parties de chaleur latente ou combinée étant précipitées, unies à une chaleur libre qui avait été ajoutée pour déterminer l'embrasement, & qui n'a point été détruite dans l'opération, il reste trois parties effectives de chaleur, qui agissent de nouveau sur trois quantités nouvelles d'air & de combustible, égales à la premiere, donneront après la combustion par le même calcul précédent 9 parties de chaleur libre; ces 9 parties par leur action continuée donne-

ront 27, ainſi de ſuite, ſuivant la progreſſion 27 : 81 : 243 : 729, &c. Mais il paraît que la raiſon en eſt beaucoup plus conſidérable dans les circonſtances les plus favorables à la combuſtion, telles que dans les inflammations exploſives. Dans d'autres cas, la rapidité de la combuſtion doit ſouffrir un déchet conſidérable par l'impureté de l'air athmoſphérique, par le mêlange des ſubſtances incombuſtibles dans le corps qui brûle, par ſa denſité, par ſa ſituation, par rapport à la flamme, & par la déperdition de chaleur par communication ou par évaporation, laquelle étant trop conſidérable, peut produire l'extinction.

La diſtillation eſt l'action de la chaleur ſur des ſubſtances à l'abri du contact de l'air. Les principes conſtituants des végétaux dans ces circonſtances, doivent 1°. former à différents degrés de chaleur différentes combinaiſons nouvelles. 2°. Une partie d'entr'eux doit ſe combiner avec la matiere de la chaleur, & paſſer par-là à l'état de gas. 3°. Les principes les plus volatils doivent ſe ſéparer des fixes par l'action expanſive de la chaleur, en raiſon compoſée de ſon degré, de leur péſanteur ſpécifique & de leur cohéſion. 4°. Il faut toujours admettre dans cette opération une combuſtion plus ou moins complette, ſuivant la capacité des vaiſſeaux dans leſquels on opére, & leur perméabilité. L'air d'ailleurs qui forme un des principes conſtituants du végétal réagit ſur les ſubſtances avec leſquelles il était combiné, & opére leur combuſtion complette.

La distillation à feu nud du végétal ne peut donc être considérée que comme une altération particuliere de ses principes par l'intermède de la chaleur, ou une combustion imparfaite ; elle ne peut nous servir à reconnaître les véritables principes constituants, que lorsqu'ils sont inattaquables par une combustion complette ; on peut encore s'en servir pour séparer quelques-uns de ses principes volatils, lorsque l'on n'emploie qu'un degré de chaleur inférieur à celui qui est nécessaire pour opérer leur combustion à l'air libre.

Les nouvelles combinaisons qui se forment le plus communément dans les distillations des végétaux, & qui ne sont que des altérations de leurs principes constituants sont de l'eau, un acide, une huile empireumatique, de l'alkali volatil, de l'air fixe, de l'air inflammable, de la moffete, du charbon.

L'eau paraît se former évidemment par la combinaison de l'air pur & de l'air inflammable aqueux dans les distillations répétées de la cire, des résines, de l'esprit de vin, qui donnent à chaque distillation une nouvelle quantité d'eau plus ou moins considérable. En distillant une huile à diverses reprises, elle se décompose graduellement & se convertit enfin totalement en eau, en acide & en terre. (*Macquer, Dict. de Chym. art. Huile.*) Le vin le plus généreux distillé a une chaleur très-douce ne donne presque que de l'eau & de l'air fixe.

L'acide qui passe à la distillation n'est qu'u-

ne modification de celui de la végétation, avec lequel il présente de grandes analogies, sur-tout avec celui du tartre ; mais il est altéré par le mêlange d'un nouvel acide qui s'est formé ; de-là vient que si l'on fait macérer les plantes avant leur distillation, ou qu'on les distille très-lentement dans des vaisseaux d'une grande capacité. Ils donneront beaucoup plus d'acide à la distillation. Quelquefois l'acide se forme entiérement dans l'opération ; tel est l'acide syrupeux qui passe à la distillation du sucre & de toutes les substances sucrées.

L'empyreume des huiles qui passent à la distillation est dû à une portion d'un acide volatil qui se forme ; on peut les en dépouiller par l'elixiviation dans l'eau, ou par l'intermède de quelque réactif qui le neutralise ; il se détruit aussi à la longue à l'air libre.

La chaleur en se combinant avec quelques-uns des principes nutritifs fixés dans les plantes par la force digestive, tels que l'air inflammable aqueux & la moffete athmosphérique, les ramene à l'état de gas ; ces deux gas, en combinant, se constituent alors de l'alkali volatil, comme dans la distillation de toutes les plantes tetradinames. L'air fixe qui passe avec ces gas est le produit de la combustion complette d'une partie du principe charboneux.

Le résidu fixe qui reste dans la cornue est le charbon, qui n'est qu'une légere altération de la partie fibreuse. Les découvertes récentes qui ont été faites sur la nature

ture du charbon par M. *Lavoisier*, & par quelques autres Chymistes célèbres, ont rendu cette substance très-intéressante par les propriétés qu'ils lui ont reconnu (1).

La partie fibreuse du végétal étant de tous ses principes combustibles celui qui est le plus indestructible, & qui a le moins d'affinité avec l'air pur, elle doit résister bien plus puissamment à tous les agents chymiques de décomposition, lorsqu'elle est dépouillée par une combustion imparfaite de tout principe fermentatif. En effet le charbon est aussi indestructible par l'action de l'air & de l'eau, que les métaux parfaits; l'acide végétal & l'acide acéteux n'ont aucune action sur lui; il constitue dans sa combustion, ainsi que le soufre & le phosphore, un acide particulier, qui est l'acide méphitique : quatre grains de charbon distil-

(1) L'art du Charbonnier se réduit à former des piramides de bois en cônes tronqués par leur sommet, qu'il recouvre d'une couche de terre bien battue de trois ou quatre pouces d'épaisseur, en ménageant une ouverture supérieure & une inférieure; c'est par cette derniere qu'il met le feu. L'on interrompt la combustion en bouchant ces deux issues, lorsqu'il ne s'échappe plus de fumée par la partie supérieure & que toute la masse est bien embrasée. Le bois reduit en charbon bien fait a perdu les trois quarts de son poids & un quart de son volume; il absorbe, suivant les expériences de M. *Fontana*, huit fois son volume d'air & beaucoup d'eau en se refroidissant.

lés avec le précipité rouge suffisent pour changer en air fixe tout l'air déphlogistiqué que peut fournir une once de cette chaux métallique ; il décompose l'acide vitriolique en soufre, en acide sulphureux & en air fixe ; pulverisé, desseché jusqu'au rouge, & projetté dans l'acide nitreux, il s'enflamme suivant les expériences de M. *Proust*. Mis à digérer dans l'acide nitreux affaibli, il le décompose en partie en gas nitreux & en air fixe, & s'y dissout en partie ; il forme alors une liqueur brune & amère, qui peut être décomposé par les alkalis ; combiné avec une petite quantité de fer, il forme la plombagine. Lorsque le charbon est dissous en petite quantité par le fer dans la cémentation, il constitue l'acier, suivant les expériences de MM. *Vandermonde*, *Monge* & *Berthollet*. D'après les belles expériences de M. *Chaptal*, on peut aussi combiner le charbon par sa cémentation avec plusieurs autres métaux en régule, tels que le plomb & l'étain ; ils acquierent par cette préparation un timbre, un éclat & une dureté considérable, dont on pourrait tirer de grands avantages dans les arts.

Tous les principes constituants des végétaux fournissent une plus ou moins grande quantité de matiére charbonneuse ; ce qui se reconnaît par les derniers produits de leur combustion qui fournissent toujours une plus ou moins grande quantité d'acide méphitique ; le mucilage & ses altérations en fournissent le plus ; les huiles, le camphre & les résines en donnent le moins.

Le produit de la combuftion des végétaux à l'air libre font 1°. la lumière & la chaleur ainfi que dans toute autre combuftion. 2°. la fumée, la flamme & l'incinération.

Les principes conftituants de la fumée font, 1°. de l'eau dont une partie a été formée par la combuftion de l'air inflammable aqueux qui avait été fixé dans la plante par l'acte de la nutrition, 2°. de l'acide méphitique par la combuftion de la partie charbonneufe, 3° un acide & de l'huile empyreumatique très-analogues aux produits femblables que l'on retire de la diftillation des végétaux à feu nud, & qui communique à la fumée cette acreté qui affecte vivement nos organes lorfqu'ils y font expofés. On trouve dans les mémoires de l'académie de *Stockolm* la defcription d'un fourneau pour recueillir l'acide de la fumée qui peut être fort utile dans les arts. 4°. Dans la combuftion des matieres réfineufes, il fe volatilife toujours une grande quantité de réfine, avant qu'elle ait put éprouver aucune altération : c'eft à cette caufe qu'eft dûe l'odeur des fumées aromatiques. Il eft rapporté dans les mémoires de l'Académie des Sciences (année 1716) qu'une planche de fapin expofée de côté à la fumée d'un bois réfineux avait attiré cinq fois fon poids d'une réfine très-pure, par une attraction fans doute électrique & qui a été obfervée plufieurs fois. La fuie eft produite par la précipitation de tous les principes de la fumée combinés

avec une certaine quantité d'alkali volatil & de charbon qui se sont formés dans la combustion de la même manière que dans la distillation à feu nud.

La flamme résulte de la combustion explosive & continuelle des principes qui se volatilisent dans la fumée ; de-là vient que les substances combustibles les plus volatiles sont les plus propres à donner de la flamme; de-là vient qu'elle n'a pas lieu lorsque cette volatilisation est rallentie & lorsque les corps en combustion sont fixes, tels que le charbon & les métaux.

J'ai donné aillleurs l'analyse des cendres.

2°. *De la fermentation.* La combustion est l'agent de décomposition le plus universel dans la nature. C'est à l'action réunie de l'air pur & de la chaleur qu'il faut attribuer la calcination des métaux, la vitriolisation des pirites, la formation des acides & souvent même leur action sur les autres corps. Tous ces phénomènes ne sont que des modifications d'une combustion dont les produits différent selon qu'elle est plus ou moins complette & suivant la nature des substances sur lesquelles elle agit.

La fermentation qui s'établit dans les corps organisés privés de vie doit être également considérée comme une combustion spontanée. *Becker* & d'après lui M. *Macquer* (*article suie du Dict. de Chimie*) avaient entrevus quelques analogies entre les produits de la putréfaction qui est le dernier degré de la fermentation & ceux de la

combuftion. Mais les notions que ces chimiftes avaient fur la nature de l'air étaient encore trop incertaines pour éclaircir leurs doutes & leur faire étendre cette théorie fur tous les périodes de la fermentation. (1)

---

(1) *Nam combuftio feu calcinatio per fortem ignem....... licet putrefactionis fpecies eidem quæ anolaga fit* , a dit *Becker*. Ce reftaurateur de la chimie qui a entrevu un grand nombre de découvertes modernes n'a vécu que 37 ans. Il employait la nuit à étudier & le jour à travailler pour faire fubfifter fa pauvre mère, malheureux à Mayence, à Munich, à Visbourg par la jaloufie de fes ennemis ; il fut errant plufieurs années fans pouvoir trouver un domicile dans l'Allemagne fa patrie. Il fe réfugia enfin en Angleterre, fi fouvent l'afyle des grands hommes perfécutés & mourut à Londres en 1681. *Stalh* difciple de *Becker* avait puifé fes principales idées dans les ouvrages de ce dernier, & n'a pas toujours eu des idées auffi faines que fon maître lorfqu'il a voulu s'écarter de fes opinions. Cette théorie fur le phlogiftique qui lui a fait fa réputation, tant qu'elle a été foutenable, n'était pas de lui. *Becker* & touts les anciens chimiftes défignaient le phlogiftique fous le nom de foufre. Suivant eux les métaux étaient compofés de mercure, de terre & de foufre ; ils n'étaient folubles dans les acides que par cette dernière fubftance. Ils fe calcinaient en s'en dépouillant. Les huiles, les réfines, le charbon, les acides n'étaient combuftibles que par elle ; les acides qui fe développaient dans la combuftion formaient un des principes conftituants du corps mis à brûler dans lequel ils étaient auparavant enveloppés par

Les conditions essentielles pour que la fermentation s'établisse dans une substance qui en est susceptible, sont ; 1°. Le contact avec l'air pur. 2°. un certain dégré de chaleur. 3°. Une quantité d'eau toujours essentiellement nécessaire, & qui paraît même subir une décomposition, mais dont les différentes proportions apportent, ainsi que nous le verrons, de grandes différences dans la nature des produits.

Les phénoménes qui ont lieu nécessairement dans la fermentation sont les mêmes que ceux de la combustion, c'est à dire la production de la chaleur libre & l'absorption de l'air pur ; d'oú résulte un mouvement intestin par les nouvelles combinaisons & par le dégagement des substances gazeuzes.

Les circonstances qui favorisent la fermentation indépendamment de l'accès des causes nécessaires pour la produire, sont, 1°. Une grande masse de matière fermentescible. 2°. Un ferment quelconque.

Les végétaux ont en général besoin d'être entassés en quantités beaucoup plus considérables que les substances animales pour fermenter, parce qu'ils sont beaucoup moins abondamment pourvus de principes fermen_

le soufre, &c. Enfin sous un autre nom le soufre jouait le méme rôle que le phlogistique. *Stalh* changea ce nom, parce qu'il prétendit avoir démontré que le soufre était une substance particuliere qui avait l'acide vitriolique pour base. Son assertion s'est trouvée fausse, & la substitution d'un nom lui a valu l'honneur de l'invention d'un systême.

tescibles que ce dernier. La masse favorise la fermentation 1°. En diminuant l'évaporation de l'eau. 2°. En concentrant la chaleur à mesure qu'elle se développe. 3°. En précipitant son dévéloppement, & par-là même, les progrès de la fermentation. On sent que d'après la progréssion que j'ai indiqué dans la génération de la chaleur libre, à l'article de la combustion, elle doit croître en raison des quantités soumises à son action ; de-là vient que très-souvent la fermentation, qui s'établit dans les grandes masses, est poussée jusqu'à l'ignition ou à la combustion complette. L'inflammation peut de même avoir lieu lorsqu'un corps fermentescible est mêlé avec des substances très-inflammables. Il y a long-tems que l'on savait que les huiles grasses mêlées avec des substances végétales & animales, s'enflammaient spontanément; cette pratique même forme un des procédés de l'art du chamoïseur (1), & les observations récen-

(1) Lorsque les peaux ont été *écharnées*, *effleurées* & débarassées par les lavages & par la fermentation du principe muqueux qui les rendait cassantes & rudes à sec, on les enduit à trois ou quatre diverses réprises d'huile de morue en les pressant & en les exposant chaque fois à l'air. Ensuite on les entasse dans une chambre étroite. Cette opération délicate s'appelle *mettre les peaux en échauffe*. Alors la fermentation s'établit, les peaux s'échauffent considérablement & se charbonnent bien vîte, si elles restent un peu trop long-tems sans être agitées ; on les fait ensuite passer par une lessive alkaline qui les débarrasse de l'huile qui n'est pas décomposée.

tes faites sur ce sujet ne permettent pas de douter que l'on ne doive rapporter ce phénomene au développement de la fermentation dans ces substances.

La combustion est quelquefois assez rapide dans les différents périodes d'une fermentation plus lente, pour que le dégagement du fluide lumineux qui s'opére nécessairement dans toute combustion, devienne sensible à la vue ; c'est à cette cause qu'il faut rapporter la phosphorescence des eaux de la mer attribuée mal à propos au *noctiluca marina*, & qui n'est due qu'à la quantité énorme de substances végétales & animales qui s'y putréfient. En effet, suivant les expériences de M. *Canton*, (*vol.* 59 p. 446 *des transactions philosophiques*) & celle de M. *Jean Beal d'Ycavil.* (année 1676, *de la même collection*) il suffit de mettre à putréfier surtout à la lumiere solaire des poissons ou d'autres animaux dans une eau salée avec du sel commun pour la rendre lumineuse. Un grand nombre de substances végétales & animales sont phosphoriques dans leur putréfaction, & la lumiere qui s'en dégage alors dépend d'une véritable combustion. M. *Robert Boyle* (transf. philosf. année 1668) a vu que toutes les circonstances qui favorisaient la putréfaction du bois augmentaient sa phosphorescence, elle s'éteint dans le vuide, & s'affaiblit insensiblement dans une petite quantité d'eau qui n'est pas renouvellée. M. *Achard* a observé depuis que ce bois pourri perdait sa phosphorescence dans l'air fixe, qu'elle prend une intensité beaucoup plus

confidérable dans l'air pur, & préfente tous les autres phénomenes d'un corps en combuftion, fans cependant qu'on obferve une chaleur bien fenfible.

On peut confidérer comme un levain toute fubftance qui a déja fubi une fermentation quelconque, & même un grand nombre de fubftances, dans lefquelles l'air pur entre comme principe conftituant, tels que les acides, les fels neutres, la craie, les chaux métalliques, &c. qui hâtent la fermentation par la réaction de leur principe oxygine, lorfqu'ils ne font pas en fuffifantes quantités pour mettre le corps fermentefcible à l'abri de l'action de l'air libre.

On peut encore confidérer comme des levains les fubftances, qui étant par leur nature très-fermentefcibles, fervent à développer la fermentation dans des fubftances qui en font moins fufceptibles. Les habitants du Rhin, fuivant le chevalier *Linné* (*Amœnit. Acad. Differt. de genefi calculi*) jettent des viandes dans la vendange pour hâter la fermentation fpiritueufe par leur putréfaction. Les Chinois, pour développer la fermentation dans une efpéce de bière qu'ils font avec une décoction d'orge & d'avoine, y jettent des excréments ; de même que l'on fe fert en europe d'un levain acide pour développer la fermentation fpiritueufe de la bière ; (1)

(1) Le procédé pour faire la bierre confifte, 1°.

car il eſt à obſerver qu'un levain quelconque peut déterminer toute ſorte de fermentation. Un acide peut ſervir de ferment à la putréfaction, de même qu'un eſprit ardent peut déterminer la fermentation acide. La fermentation devant être conſidérée comme une opération ſimple & unique ; on a eu tort de diſtinguer en eſpéces quelques-unes de ſes modifications dont les produirs ne different que par la nature des ſubſtances, la quantité d'eau ou le degré de chaleur & le dégré de d'altération ; ainſi la fermentation acide peut avoir lieu dans les ſubſtances ani-

---

A faire germer le grain dans un emplacement appellé *germoir* pour détruire la ſubſtance glutineuſe, amener une grande partie de la fécule à l'état mucilagineux & développer ainſi le principe ſucré. 2°. On le torréfie légérement pour le rendre propre à la monture & pour deſſecher le germe. 3°. On le moud. 4°. On délaye la farine avec de l'eau chaude dans la *cuve matière* & dans le *réverdoir*, pour y faire diſſoudre le principe ſucré & mucilagineux. 5°. Après avoir laiſſé précipiter la partie inſoluble de la farine, on fait écouler l'eau qui la ſurnage dans des chaudières où elle bout quelque tems avec une certaine quantité de *houblon* que lui communique un principe extracto-réſineux très-amer. 6°. Alors on y joint une levure acide & on la fait couler dans une cuve appellée *guilloire* ou elle ſubit la fermentation ſpiritueuſe. 7°. Enfin on la met en tdnneaux & elle jette par le bondon une écume qui en paſſant à l'état auteux forme la lévure pour les opérations ſuivantes. Les grains dont on ſe ſert ſont le *Bled*, l'*Orge* & l'*Aveine*.

males, lorſqu'elles ſont étendues dans une ſuffiſantes quantité d'eau, ainſi qu'on l'obſerve dans les décoctions gélatineuſes, les bouillons, l'urine, le lait. Lorſque les ſubſtances ſont délayées dans une moindre quantité d'eau, on ne voit s'y développer que les phénomenes de la putréfaction. La fermentation ſpiritueuſe eſt particuliere au ſucre. En général toutes les ſubſtances mucilagineuſes qui ne ſont pas en aſſez grande maſſe & placées à un degré de température aſſez élevé, n'éprouvent que la fermentation putride, parce que c'eſt celle qui s'opère par la combuſtion la plus incomplette ; ce qui eſt prouvé par le peu de chaleur qu'elle produit ordinairement, & par la grande quantité de ſubſtances encore combuſtibles qui s'en dégagent, tandis qu'il ne ſe volatiliſe preſque dans la fermentation ſpiritueuſe & acide, que de l'air fixe & de l'eau qui ſont toujours le réſultat de la combuſtion la plus complette.

Les ſeules ſubſtances qui ſoient ſuſceptibles de fermentation dans le régne végétal, (ſi l'on en excepte les huiles eſſentielles dont le paſſage à l'état de réſine, ſe fait par une véritable fermentation) ſont le ſucre & le mucilage ; toutes les autres matières végétales ne fermentent à l'air libre, que par la réaction de ces deux principes.

M. Saw (*Journal. enclycl. Juillet* 1760.) eſt le premier qui ait démontré que le ſucre étoit la ſeule partie des végétaux qui put produire un eſprit ardent. Les conditions néceſſaires pour cette fermentation ſont, °1. Un

des sucs ou des infusions végétales dans lesquels la partie sucrée est mêlangée avec plusieurs autres principes constituants de la plante qui y sont tenus en dissolution ; il faut en extraire par la distillation, l'esprit ardent qui s'y est formé. Il s'éléve à un degré de chaleur égal, & même inférieur à celui de l'eau bouillante.

L'esprit ardent rectifié par plusieurs distillations à un degré de chaleur inférieur à celui

---

dant quelques mois à l'action de la lumiere solaire dans des vaisseaux bouchés, la partie spiritueuse se décompose, & cette résine rouge qui colorait le vin, se précipite dans sa pureté. La même espèce de décolaration arrive, dans les vins trop vieux, ou qui ont *filé*; l'esprit de vin en se formant, précipite la plus grande partie du sel acide tartareux, avec une petite quantité de fer qui étaient en dissolution dans le moût. Ces précipités unis avec une certaine quantité de matière huileuse qui provient du pepin, & avec la matière extractive qui étoit en suspension dans la liqueur, forment le tartre des tonneaux. L'esprit ardent du vin qui s'y trouve dissous dans une très-grande quantité d'eau, y subit son dernier degré de fermentation; de-là vient le vuide qui se forme continuellement dans les vaisseaux qui contiennent cette boisson. Les vins trop vieux ou *filés*, & ceux qui ont été exposés à l'action de la lumiere pendant long-temps, perdent ainsi leur esprit ardent; de-là vient encore que les vins nouveaux sont ceux qui donnent le plus d'eau de vie à la distillation. Toutes les fois que l'esprit ardent se décompose soit par l'acétification, soit d'une autre manière, alors le tartre qu'il tenoit en precipiation dans la liqueur, s'y dissout de nouveau.

de l'eau bouillante, se dissout dans l'eau en produisant de la chaleur, & dissout la glace en produisant du froid. Il dissout également les huiles essentielles, les résines, les bitumes, les savons, les alkalis fixes, caustiques, & un grand nombre de sels neutres, en produisant de deux à cinq dégrés de froid. Le soufre en sublimation peut se combiner avec l'esprit de vin en vapeur; uni avec les acides affoiblis, il les neutralise complettement; d'après des expériences exactes, un acide mis à digérer dans de justes proportions avec l'esprit de vin, perd toutes ses propriétés oxygines, & ne fait plus effervescence avec les alkalis gazeux. L'esprit de vin rectifié & distillé, à un dégré de chaleur plus ou moins faible, avec la plupart des acides bien concentrés, donne les éthers. La connaissance de ces derniers produits chymiques remonte jusqu'à *Newton*. La mort empêcha ce grand homme de perfectionner cette découverte qui auroit peu ajouté à sa gloire; on retrouve dans ses ouvrages un procédé pour obtenir l'éther vitriolique, dont un certain *Frobenius* s'empara quelque temps après & dont les chimistes lui ont fait honneur. On a depuis retiré des éthers, par l'intermède de tous les acides, si l'on en excepte l'acide marin ordinaire, l'acide acéteux &c. & quelques autres acides faibles.

L'esprit de vin passe à l'état d'éther en absorbant une certaine quantité d'air pur de l'acide avec lequel on le distille.

D'après des expériences de Mr. *Navier*, (*Mém. de l'Acad. des Scienc. annee.* 1742.)

L'esprit de vin mis à digérer dans une dissolution de nitre de fer décompose ce sel; le fer est précipité, & l'esprit ardent s'unit à l'acide qu'il décompose, en se convertissant en éther. Mr. *Poulletier* (*Journ. de Phys.*) en distillant de l'esprit de vin sur de l'acide marin déplogistiqué, en a retiré une liqueur très-éthérée, dont le poids a surpassé celui de l'esprit de vin employé & l'acide a repassé à l'état d'acide muriatique ordinaire.

Dans la formation de l'état nitreux l'acide se décompose; son gas acidifiable se dégage, & son oxygine en se fixant dans l'esprit de vin forme de l'éther & de l'acide saccarin.

L'esprit de vin distillé avec l'acide vitriolique s'empare également de son oxygine pour former un éther; il se dégage du gas sulphureux; le soufre se sublime en nature. La matière bitumineuse qui reste dans la cornue, n'est également qu'une légére altération du soufre, puisqu'en y versant de l'acide nitreux il s'y décompose; son gas nitreux se dégage & son principe acidifiant en se combinant avec cette matière, forme de nouveau de l'acide vitriolique.

Les éthers, ainsi que je l'ai déjà observé, présentent une identité presque absolue avec les huiles essentielles; ils sont ainsi qu'elles très-volatils, immiscibles à l'eau dans leur pureté, ils brûlent avec fuliginosité. Combinés avec quelques acides, ils se rapprochent de l'état résineux. Si l'on verse de l'acide nitreux sur de l'éther vitriolique, il y a dégagement de gas nitreux, & l'éther acquiert de la consistance. Les éthers, ainsi que les huiles es-

fentielles, précipitent les métaux parfaits de leurs diffolutions. Les uns & les autres mêlés avec des alkalis, laiffent précipiter à la longue, des fels criftallifés ; enfin fuivant les expériences de Mr. *Hellot* (*Mém. de l'Acad. des Sciences* 1739.) l'huile douce de vitriol en diffolution dans l'éther, laiffe précipiter au bout de quelque tems des criftaux de la nature du camphre, & qui en ont toutes les propriétés. J'ai obfervé ailleurs que le même effet avait lieu dans le mêlange de certaines huiles effentielles avec les acides.

L'efprit ardent n'a pas encore parcouru tous les périodes de la fermentation qu'il peut fubir, puifqu'il eft encore combuftible. Si on l'expofe de nouveau à l'air, étendu dans une certaine quantité d'eau, toujours néceffaire dans toute fermentation, il fe réfout ultérieurement en eau & en air fixe, qui acidule légérement l'eau dans laquelle il s'eft décompofé; ces produits font les mêmes que ceux qu'il donne dans fa combuftion. Suivant les expériences de Mr. *Lavoifier*, 16. parties d'efprit de vin, en ont donné 18. d'eau par leur combuftion avec beaucoup d'air fixe. Ces belles expériences qui confirment d'une manière fi précife la théorie de la compofition de l'eau, qu'à fait connaître ce grand chimifte, lui ont fait conclure que l'efprit de vin devait être compofé d'air inflammable aqueux & de matiere charbonneufe. Mais il eft à préfumer, qu'une grande partie de l'air fixe étoit tout formé dans l'efprit de vin; il fe dégage en grande quantité des liqueurs fpiritueufes dont il forme le montant. Mr. *Henri* a vu que des

liqueurs

liqueurs ſucrées ſaturés d'air fixe & conſervées pendant quelque tems, acquiéraient la plupart des propriétés des liqueurs ſpiritueuſes ; les liqueurs ſpiritueuſes elles - même, impregnées de ce gas acide, prennent un montant & une ſaveur beaucoup plus agréables.

La fermentation de la partie mucilagineuſe de la plante, préſente les caractères de l'acidité ou de la putridité ſuivant les circonſtances qui l'accompagnent ou le période de ſa fermentation.

Pour opérer la fermentation acide, il faut 1°. Une température de 18. à 26. dégrés au thermométre de *Réaumur*. 2°. Le mucilage doit être en diſſolution au moins dans le double de ſon poids d'eau. 3°. L'acidification s'opére difficilement dans de petites maſſes. Lorſqu'elle a lieu il ſe produit beaucoup de chaleur ; l'air pur eſt abſorbé ; l'air fixe qui ſe forme dans ces circonſtances reſte combiné avec le mucilage en diſſolution, conſtitue un acide particulier (1) lorſque par des

(1) La fermentation panaire a lieu par la fermentation ſpiritueuſe de la partie ſucrée des farines, & un commencement de fermentation acide. L'eſprit de vin, un acide ou un autre ferment, peut ſervir de levain à la pâte, qui maintenue à un dégré de chaleur néceſſaire, ſe bourſoufle dans toutes ſes parties par le dégagement d'une certaine quantité d'air fixe, on interrompt alors la fermentation par la cuiſſon. La partie amilacée qui eſt à la ſurface de la pâte échauffée tout-à-coup, eſt diſſoute complettement par l'eau qui la ramene à l'état de mucilage, qui

diſtillations répétées, on ſature cet acide d'une ſuffiſante quantité de chaleur pour le faire paſſer à l'état de gas ; alors il ſe réduit en acide méphitique ; ſi le mucilage dans ſon acidification ſe trouve mélangé avec une certaine quantité d'eſprit ardent, alors l'acide qui ſe forme réagit ſur cette ſubſtance, & forme avec elle une nouvelle combinaiſon, dont la décompoſition eſt beaucoup plus lente & qui eſt connu, après avoir été purifiée par la diſtillation, ſous le nom d'acide acéteux.

Pour former du vinaigre il ſuffit donc de déterminer la fermentation acide dans une diſſolution de mûcilage & de ſucre ou d'eſprit ardent, ou bien de ſaturer ce mêlange d'air pur d'une manière quelconque, puiſque *Scheèle* a formé de l'acide acéteux en diſtillant de l'acide nitreux ſur une diſſolution de ſucre & de mucilage ; de-là vient qu'il

---

par ſon exſiccation devient caſſant & forme la croute du pain. La partie intérieure eſt totalement changée en amidon le principe ſucré de la farine ayant été décompoſé ; la partie glutineuſe a été également changée en fécule par l'action diſſolvante de l'acide végétal qui s'eſt formé dans la fermentation.

La fermentation des farines peut avoir lieu ſpontanément par ce qu'elles attirent l'humidité de l'air. J'ai vu des ſacs de farine péſés au ſortir du moulin, avoir augmenté dans 24. heures de huit à dix livres en poids. La fermentation qui a lieu alors eſt une véritable putréfaction à cauſe de la petite quantité d'eau ; de-là proviennent les effets dangereux de la farine corrompue.

faut néceſſairement la préſence du mucilage dans toutes les liqueurs ſpiritueuſes pour opérer la fermentation acéteuſe. Il y a certains vins très-ſpiritueux qui ne peuvent paſſer à la fermentation acéteuſe, d'après des expériences qui m'ont été communiquées par Mr. *Chaptal*, qu'en y jettant une certaine quantité de gomme ou d'autre mucilage. On peut ſuivant les expériences de Mr. *Creel* & de pluſieurs autres Chimiſtes, former des eſpeces de vinaigres par la réaction de tous les acides ſur l'eſprit de vin même de l'acide méphitique ; car d'après des expériences de Mr. *Chaptal*, l'eau diſtillée, ſaturée d'acide méphetique, par ſon expoſition ſur la vendange en fermentation qui doit être ainſi que je l'ai obſervé, avec une certaine quantité d'eſprit ardent, s'eſt changé au bout de quelque tems en acide de vinaigre très-fort.

Il ſe forme dans cette opération un précipité nébuleux qui a toutes les propriétés de la matière ligneuſe qui paraît provenir de l'altération d'une petite quantité de matière mucilagineuſe ; ce précipité que l'on obſerve également dans la décompoſition du vinaigre ordinaire, confirme la théorie que j'ai donnée ſur la formation de la fibre végétale par le mucilage.

Le vinaigre bien pur forme des ſels neutres avec tous les alkalis, avec les terres, ſi l'on en excepte la terre ſiliceuſe ; il calcine quelques métaux tels que le fer & le cuivre & forme des ſels neutres avec toutes les chaux métalliques, en s'emparant de leur air pur. Dans ces combinaiſons il y forme

un acide avec excès d'oxygine ; si on l'extrait alors par la distillation des acétes de cuivre & de fer, il prend le nom de vinaigre radical, qui ainsi que l'a prouvé Mr. *Berthollet* differe du vinaigre ordinaire par un excès d'oxygine que lui a fourni l'air pur de la chaux.

On peut dégager l'esprit de vin combiné dans le vinaigre. Cette expérience due à *Becker*, a été répétée avec succès par Mrs. *Baumé* & *Pluvinet.* » Si vous faites digérer, dit *Becker*, phys. *Subterranea lib.* 1. *sect.* 5.) pendant quelque temps du plomb avec du » vinaigre, jusqu'à ce que ce dernier soit » devenu doux (c'est-à-dire, lorsque l'acéte » de plomb est formé) & que vous distilliez » alors, il ne passera plus de vinaigre à la dis- » tillation, mais de l'esprit de vin dégagé de » l'acide avec lequel il était combiné aupa- » ravant : *de rursus spiritus vini prodeat, de* » *positâ priori larvâ salinâ.* On retire également de l'esprit de vin de la distillation de l'acete de potasse.

La fermentation putride a lieu, soit que la masse fermentescible soit trop rapprochée pour l'acidification comme dans les substances animales, soit que la quantité soit trop petite, soit qu'elle se trouve exposée à un dégré de chaleur inférieur à celui qui est nécessaire pour opérer les autres fermentations. Alors la combustion spontanée devient nécessairement beaucoup plus incomplette, la chaleur en se dégageant sous une température plus faible, se combine lentement avec diverses substances, & développe ainsi une

grande quantité de matières gazeuſes, ſouvent encore combuſtibles, qui forment les différents produits volatils de la putréfaction. Elle eſt d'autant plus lente que la quantité d'eau & d'air pur ſont moindres & que la chaleur ſe rapproche davantage du terme de la glace auquel toute fermentation eſt interrompue.

Le mucilage eſt encore la matière dans laquelle ſe développe ſpécialement le mode de fermentation que nous examinons ici. En effet les ſubſtances végétales les plus fermenteſcibles, tels que les extraits dépouillés de ce principe, par la lixiviation, n'en ſont plus ſuſceptibles ainſi que la partie ligneuſe, les fécules, les huiles eſſentielles qui ne ſubiſſent ce dernier période de décompoſition que lorſqu'ils ſont unis à une ſubſtance mucilagineuſe.

Les principes volatils qui ſe forment dans la putréfaction, ſont à peu près les mêmes que ceux des diſtillations à feu nud & des autres combuſtions imcomplettes; ce ſont 1°. de l'eau & de l'air fixe par la combuſtion complette de l'air inflammable aqueux & de la matiere charbonneuſe qui forme la baſe des ſubſtances végétales, 2°. de l'air inflammable reduit à l'état de gas, & de la moffête. L'on peut obſerver que dans toutes les modifications de la combuſtion & de la fermentation & ſurtout dans celle-ci, les principes conſtituants du végétal, ſont ſans ceſſe ramenés ſous leur forme primitive, avant que la force digeſtive leur eut imprimé aucune altération, c'eſt-à-dire à l'état de principes

nutritifs qui font ainsi que je l'ai indiqué, l'eau, l'air fixe, la moffete & peut-être l'air inflammable. L'on sent par-là comment les engrais proprement dits qui ne sont que des substances végétales & animales en putréfaction servent par leur décomposition ultérieure à la nourriture de la plante (1).

Il résulte différentes substances de la combinaison des différents gas qui se dégagent de la fermentation putride 1°. de l'union de l'air pur athmosphérique avec la moffete, résulte suivant les expériences de Mr. *Cavendish* le gas & l'acide nitreux; 2°. de la combinaison de la moffette avec l'air inflammable aqueux résulte l'alkali volatil, suivant les expériences de Mr. *Berthollet.* Le dégagement de l'air inflammable seul peut produire de l'alkali volatil en se combinant avec la moffette qui forme un des principes de l'air athmosphérique. Mr. *Bourdelin* (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, a obtenu de l'alkali volatil en distillant de la limaille de fer qu'il avoit fait rouiller à l'air libre, en l'humec-

---

(1) Les fumiers ne commencent à fertiliser la terre que lorsqu'ils passent à la putréfaction.

Le repos des terres ne les féconde que par la la décomposition successive des végétaux qui croissent, & qui périssent spontanément dans les jachéres. On pourrait le rendre beaucoup plus avantageux, en sémant pendant cet intervalle des plantes dont on ne ferait pas la récolte; on pourrait peut-être même substituer cette méthode à celle des autres engrais.

tant de tems en tems. Dans cette expérience qui fut répétée par d'autres chimistes avec succès ; l'air inflammable de l'eau en décomposition sur le fer, formait l'alkali volatil, en s'unissant à la moffette athmosphérique.

3°. Le soufre se forme aussi journellement dans la putréfaction, & ne point être considéré comme une substance élémentaire, ou le retrouve dans tous les lieux où il y a eu pendant long-tems des matières putréfiées. M. *Cadet de Vaux*, *Laborie* & *Parmentier* l'ont trouvé dans les latrines, dans son état de pureté & très-sec, quelquefois même sublimé en cristaux ; on a trouvé dans les mêmes lieux des vases d'or & d'argent minéralisés par cette substance. La matière verdâtre qui surnage la gadoue de ces fosses, ne paroît être entiérement qu'un foie de soufre à base terreuse. Les pyrites, les vitriols & le soufre natif se régénérent continuellement & en très-grande quantité dans les tourbes & dans les autres amas de matières végétales en putréfaction. L'odeur fétide de toutes ces substances est dûe à une certaine quantité de soufre en dissolution dans l'air inflammable qui forme le gas hépatique ainsi que l'a prouvé Mr. *Gingembre* ; de-là vient que ce gas noircit & minéralise les métaux.

4°. Il se forme encore par différentes combinaisons des substances gazeuses qui se dégagent dans la putréfaction, plusieurs mixtes dont nous ignorons encore la synthése ; tel l'alkali végétal qui forme la base du nître, & qui se régénére particuliérement dans les terres calcaires exposées aux gas de la pu-

tréfaction. Une certaine quantité de craie bien dépouillée de ses sels par la lixiviation suivant les expériences de Mr. *Thouvenel*, & exposée aux émanations d'une nitriére artificielle, a donné au bout de quelque tems une grande quantité de nitre à base d'alkali végétal qui avoit dû s'y former nécessairement; car les substances animales qui n'ont point d'alkali végétal parmi leurs principes constituants donnent également dans leur putréfaction, une très grande quantité de nitre de potasse.

On trouve encore constamment parmi les produits de la putréfaction l'acide marin & l'alkali minéral combinés qui forment du sel marin, quelquefois aussi l'acide est combiné avec une base terreuse. Tous ces sels muriatiques se trouvent toujours dans les nitriéres, dans les proportions d'une partie sur trois de sel nitreux. Il est même à présumer, que le sel marin ne se régénére dans les eaux de la mer que par la décomposition successive des animaux & des végétaux qui y périssent.

Tous les phenomenes que nous venons de décrire sont communs à la putréfaction des substances animales & végétales. Celles-ci présentent quelques modifications particulieres dans cette derniere espèce de décomposition. Suivant *Coxe*, qui a fait des expériences très-suivies & trés-multipliées sur cette matiere (*transact. philos.* année 1674) des amas de feuilles de plantes herbacées, &c. entassées dans un lieu chaud ont subi les altérations suivantes. 1°. Ces

plantes entassées, privées d'air, ne se sont point putréfiées. La présence de l'air est donc aussi essentielle pour la putréfaction, que pour les autres fermentations, quoique plusieurs Chymistes aient pensé le contraire. Il est rapporté dans les éphémérides des curieux de la nature, année 1687, que l'on conserva pendant quarante ans des cérises en maturité dans toute leur fraîcheur, en les enfermant dans un vase bien lutté & placé au fond d'un puits. 2°. La fermentation des plantes dans les expériences de *Coxe* s'est établie d'autant plus pomptement, que les plantes étaient plus humides. 3°. L'intérieur des las s'est réduit en une espece de bouillie putrilagineuse analogue à la glu, qui est le produit d'une demie putréfaction de l'écorce du houx (*ilex aquifolium.* Cette bouillie a donné, dans sa distillation, de l'huile résineuse, de l'alkali volatil, peu de *caput mortuum*, sans alkali fixe, & la quantité de l'alkali volatil était en raison de celle d'alkali végétal, que l'on aurait retiré de l'incinération des mêmes plantes fraiches. 4°. Une odeur alkaline quelquefois très-fétide, d'autrefois agréable & ambrée. 5° Une chaleur considérable dans la masse portée quelquefois jusqu'à l'inflammation. 6°. La partie fibreuse est restée la derniere, & ne s'est décomposée que lentement; elle forme le terreau. Ce résidu peut encore donner à la distillation la moitié de son poids d'alkali volatil, suivant les expériences de M. *Sage*, avec une certaine quantité d'huile fétide; l'alkali végétal, tous les

ſels ſont alors décompoſés par la putréfaction, même ceux qui paraîſſent les moins altérables, tels que le ſel marin. M. *Parmentier* ayant arroſé avec une diſſolution de deux livres de ce ſel des poiſſons en putréfaction, n'en a retrouvé après leur décompoſition abſolue, qu'une once ſans aucune trace d'alkali minéral.

Le terreau par une putréfaction plus complette ſe change totalement en terre végétale qui ne contient que les principes terreux & métalliques de la plante, la terre ſiliceuſe même a été en diſſolution, & forme des grains de quarts criſtalliſés d'autant plus gros, que la terre végétale eſt plus ancienne, on n'a pas ſuivi la ſucceſſion de ſes autres altérations; elle préſenterait ſans doute des phénomenes intéreſſants & qui ſerviraient à développer l'origine d'un grand nombre de ſubſtances minérales. La nature qui a coordonné tous les êtres dans des rapports proportionnels, paraît avoir chargé les corps organiſés de renouveller les ſubſtances minérales. De-là vient qu'elle n'a aſſigné aux premiers qu'une exiſtence fugitive; afin que leurs générations ſucceſſives entaſſâſſent peu-à-peu ces maſſes foſſiles contre leſquelles il nous ſemble que doivent échouer tous les moyens phyſiques de décompoſition, mais qui doivent être cependant ramenés à leurs premiers principes par une dégradation lente qui échappe à nos regards paſſagers, puiſque, s'il exiſtait dans la nature un aggrégat indécompoſable, la chaîne des êtres ſerait interrompue.

II. *Des altérations du végétal mort à l'abri de l'air libre.*

I°. *De la décompofition du végétal fous l'eau.* Quoique la décompofition des végétaux fous l'eau puiffe être toujours confidérée comme une véritable fermentation, cependant la nature en a gradué les phénomenes & modifié les réfultats d'une maniere affez diftincte pour qu'il foit néceffaire de les étudier en particulier, afin de fuivre la génération d'un grand nombre de fubftances que nous plaçons parmi les minéraux, & qui ne font que les produits de cette efpéce d'altération de la plante.

Dans la décompofition du végétal enféveli dans le fein des eaux, les fels effentiels & les fucs fermentefcibles font mis en diffolution & fubiffent une véritable putréfaction qui fe développe dans toute la maffe du fluide. C'eft à cette décompofition des fubftances végétales & animales qu'il faut rapporter les propriétés malfaifantes de la plûpart des eaux potables malfaines; obfervation importante qui a échappé à la plûpart de ceux qui fe font occupés de l'analyfe des eaux. Quelques grains d'un fel terreux répandus dans une très grande maffe de fluide que l'on boit peu-à peu ne peuvent influer que faiblement fur un tempérament qui a pris l'habitude de cette boiffon; mais lorfque des fubftances corrompues en diffolution dans l'eau portent fans

ceſſe dans nos humeurs le ferment de la putréfaction, il doit en réſulter néceſſairement des maladies épidémiques parmi ceux qui les boivent. L'épidémie qui regna à Paris pendant l'été de 1731, ne provenait, ainſi que le démontra M. de *Juſſieu*, que de la grande quantité de *conferva* & d'*Hipuris* qui ſe putréfiaient dans les eaux de la Seine. C'eſt à cette même cauſe qu'il faut rapporter les épidémies périodiques qui paraîſſent pendant les grandes chaleurs dans les pays marécageux; toutes ces eaux qui ne donnent qu'une petite quantité de réſidu dans leur analyſe par l'évaporation, peuvent cependant être très-dangereuſes : ce qui eſt indiqué ſurtout par leur odeur & par leur goût cadavereux.

La plante ſubmergée & dépouillée par l'elixiviation & par la putréfaction de tous ſes principes fermentatifs & diſſolubles dans l'eau, eſt déſorganiſée lentement par la réaction de ce même menſtrue qui ſe décompoſe ſur ſes autres principes. En agiſſant ſur la partie fibreuſe, il produit une grande quantité d'air fixe, qui eſt le réſultat de l'union de ſon principe oxygine avec la matiere charboneuſe du végétal, & qui en ſe dégageant avec l'air inflammable, qui eſt l'autre baſe conſtituante de l'eau, forme un mêlange connu ſous le nom d'air inflammable des marais.

Cette décompoſition qui n'a pas encore été bien obſervée préſente une ſuite de phénomenes très-intéreſſants; mais dont les dégradations ſe ſuccedent lentement. Du détritus de la partie fibreuſe & de la matiére

charbonneuse unie à une petite quantité de fer, se forme de la plombagine que l'on trouve toujours en plus ou moins grande quantité sous les eaux stagnantes. Ces amas de matiéres végétales abandonnées ensuite par les eaux à la superficie de la terre forment la tourbe des marais, qui donne encore à la distillation un grand nombre des produits des matiéres en putréfaction, tel que l'alkali volatil, de l'air inflammable, du sel marin; mais ils diffèrent des substances putréfiées par une plus grande quantité de soufre qui s'y est formé, soit qu'il soit à nud, ou formant des combinaisons piriteuses avec des métaux; il est aussi souvent passé à l'état d'acide dans des vitriols métalliques ou terreux. Il y a des tourbes si riches en vitriols qu'elles en contiennent quelquefois vingt-cinq livres par quintal, d'autres qui abondent tellement en pyrites qu'elles s'enflamment spontanément à l'air libre. Suivant M. *Sage*, on retrouve quelquefois dans les tourbes à une certaine profondeur beaucoup de zinc & de cuivre. Ces métaux que l'on ne retrouve point dans l'analyse des principes prochains de la plante seraient-ils le produit de cette espéce de décomposition?

2°. *Des altérations du végétal sous la terre.* La houille & les bitumes ne doivent être attribués qu'à une altération particuliere qu'a éprouvé le végétal enséveli sous la terre. Quelles que soient les causes qui aient transporté souvent à des très-grandes profondeurs ces amas de matiéres végétales, leur origine ne peut être contestée; on y apperçoit par-tout

l'empreinte d'une organiſation qui n'a pu être entiérement effacée, & l'on retrouve une analogie chymique parfaite entre la nature de ces ſubſtances foſſiles & celles des matiéres végétales.

Le charbon de terre ou la houille n'eſt qu'une légere altération ſouterreine de la tourbe marécageuſe ; elles ne ſont l'une & l'autre colorée que par une certaine quantité de plombagine ou de matiére charbonneuſe. La houille donne à la diſtillation plus d'une once d'alkali volatil par livre. C'eſt cet alkali volatil qui forme la baſe du ſel ammoniac que l'on retrouve dans les cratères des volcans & dans les mines de charbon embraſées. On obtient encore par la diſtillation du charbon de terre de l'air fixe & une grande quantité d'air inflammable, qui eſt le produit de la décompoſition de l'eau ſur cette ſubſtance, avec une certaine quantité d'une huile bitumineuſe, qui a de grandes analogies avec les huiles eſſentielles ; c'eſt à la volatiliſation d'une partie de cette huile réſineuſe qu'il faut attribuer les propriétés balſamiques & ſalutaires de la fumée du charbon de terre pour les poitrines délicates. Le charbon de terre déſoufré, c'eſt-à-dire, la houille privée par la combuſtion de ce principe bitumineux & inflammable a beaucoup d'analogie avec le charbon de bois ; il abſorbe dans ſon refroidiſſement à l'air libre une grande quantité d'air & d'eau, qui d'après des expériences exactes & faites ſur des grandes maſſes peut aller à vingt-cinq livres par quintal. Cette

houille ainſi charbonnée brûle ſans flamme, parce qu'elle eſt preſque entiérement dépouillée de tous ſes principes volatils au-degré de chaleur de ſa combuſtion, pendant laquelle il donne de l'air fixe, une petite quantité d'acide ſulphureux volatil & peut-être de l'eau. Le réſidu terreux & métallique de ſon incinération eſt le même que celui des cendres végétales, à part une petite quantité de ſélénite.

Le jayet n'eſt qu'une altération d'un bois dur par la décompoſition de l'eau & des ſubſtances pyriteuſes ; elle eſt parfaitement ſemblable à celle qu'a éprouvé la houille, dont le jayet ne diffère qu'en ce qu'il a conſervé une denſité plus conſidérable. La plûpart des morceaux de ces bitumes conſervent encore en partie une forme organique, où l'on apperçoit bien diſtinctement la diſpoſition de la fibre végétale. On trouve dans les mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, une obſervation communiquée par M. *Perronet*, ſur un morceau de bois foſſile incruſté de pyrites, dont une partie était changée en jayet par leur vitrioliſation.

Le naphte, le pétrole & tous les autres bitumes fluides ne différent aucunement de l'huile bitumineuſe que l'on retire de la houille, d'où il paraît qu'elles proviennent toutes ; elles s'en dégagent par une eſpéce de diſtillation, produite par la chaleur dans la décompoſition des houilles pyriteuſes. On a vu ſouvent cette chaleur ſe porter juſqu'à l'inflammation dons les mines & dans les amas de charbon foſſiles. Ces bitumes fluides en abſor-

bant ensuite une certaine quantité d'air pur acquiérent ainsi que les huiles essentielles qui passent à l'état de résine un degré de consistance de plus en plus considérable, & forme différents bitumes plus ou moins solides, tels que la poix minérale, l'asphalte, le succin. On peut faire subir toutes ces altérations aux huiles minérales, en les mettant en digestion avec l'acide nitreux affaibli, & sans doute par tous les moyens propres à les saturer lentement d'air pur. Ces huiles bitumineuses, en passant à l'état concret, ont beaucoup augmenté en poids par l'absorption de l'oxygine. De-là vient qu'elles ne surnagent plus l'eau distillée comme dans leur état de fluidité. J'ai observé ce même phénomene dans le passage de plusieurs huiles essentielles à l'état de résine. L'asphalte que l'on ramasse sur les bords du lac asphaltique ne surnage les eaux de cette mer, que parce qu'elles tiennent en dissolution une grande quantité de sel marin qui les rend trés-pésantes.

Le succin est de tous les bitumes qui ont passé de l'état fluide à l'état concret, celui qui est le plus dépouillé de matiere charbonneuse ; il se retrouve dans son lieu natal dans des bancs de sable placés sous des couches de végétaux bituminisés. Il enveloppe souvent, en devenant concret, des débris d'insectes ou de végétaux ; ces accidents que l'on rencontre fréquemment avaient fait soupçonner depuis long-temps son état antérieur de fluidité. L'huile minérale qui formé le succin s'est épurée par une filtration lente

à travers les couches de ſable ſous leſquelles on le retrouve. On peut imiter cette rectification, ſuivant des expériences de M. *Chaptal*, en diſtillant toutes les huiles minérales ſur une argille bien pure, & vraiſemblablement ſur toutes ſortes de terres. On leur enleve ainſi la partie charbonneuſe qui les ſouille, & on les fait paſſer à l'état de pétrole blanc, ou d'huile eſſentielle de ſuccin très-pur & très-limpide.

Le ſuccin eſt, ainſi que certaines réſines, avec excès d'un acide particulier, qui a même beaucoup d'analogie avec l'acide benzonique. On peut l'extraire par la lixiviation dans l'eau chaude, par la ſublimation ; il peut être évalué à un ſoixantieme du poids du bitume.

De toutes les matières que l'on laiſſe dans le regne minéral, l'on voit que les bitumes ſont celles qui appartiennent le plus évidemment au regne végétal, & qui ont éprouvé la décompoſition la moins complette, parce que les circonſtances ſe ſont trouvées très-peu favorables à la fermentation, qui eſt ainſi que nous l'avons annoncé, le grand agent que la nature emploie pour la décompoſition des êtres organiſés.

Le végétal enfoui dans le ſein de la terre & placé dans des circonſtances encore moins favorables à la putréfaction, peut ſubir un nouveau genre d'altération qui aſſure à la diſpoſition organique de ſes parties une durée égale à celle de toutes les autres ſubſtances foſſiles. La pétrification dont je veux parler, eſt une de ces opérations que la

nature semble s'être réservé par le temps qu'elle y met. Elle paraît dépendre de l'indestrùctibilité de la matiere fibreuse des végétaux, qui, résistant plus long-temps à la décomposition que toutes leurs autres parties, devient, après leur décomposition, un moule propre à recevoir les dépots successifs des eaux chargées de différentes dissolutions terreuses, ou métalliques. De-là vient que l'on trouve rarement parmi les pétrifications des fleurs, des fruits, des plantes grasses & d'autres substances fermentescibles qui n'ont pu fournir un moule assez durable aux lentes incrustations des précipités terreux. Les analogues des végétaux pétrifiés sont presque toujours des fougéres, des graminées, des rubiacées, des cannes, & d'autres plantes ligneuses.

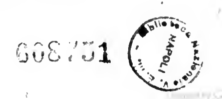
M. de *Fay* (*Journ. de Phys. Juin* 1782) a suivi le travail de la nature sur des bois qui se pétrifiaient dans d'anciennes voutes placées à une assez grande profondeur sous terre. En observant avec soin différentes parties plus ou moins exposées aux infiltrations & dans lesquelles la pétrification était plus ou moins avancée, il a vu : 1°. que les piéces de bois des voutes commençaient à se renfler dans la partie inférieure exposée à l'air. 2°. Peu à peu la fibre ligneuse de cette partie s'était convertie en pierre. 3°. La pétrification avançait successivement dans l'intérieur, & la masse entiére avait été enfin totalement changée en pierre calcaire dont le grain avait une cristallisation reguliére, On

voit ici évidemment que la pétrification avait été opérée par les précipités fucceffifs d'une terre néceffairement en diffolution dans l'eau pour qu'elle pût filtrer à travers l'épaiffeur du bois & former une criftallifation réguliere, & l'on doit regarder comme des chiméres tous ces fucs lapidifiques des anciens, par lefquels ils croiaient expliquer la pétrification.

Les bois peuvent être pétrifiés par la pénétration de toutes les fubftances foffiles folubles dans l'eau ; de-là vient qu'elles font indifféremment calcaires, filiceufes, métalliques & mêmes falines, fuivant la nature du terrein où elles fe font formées. *Evelin* dans fa *Sylva* p. 26, rapporte que l'on trouva dans la *Penfylvanie* un chêne enféveli près d'une fontaine faline qui était changé prefque dans toutes fes parties en fel très-dur ; car il eft à obferver que plus une criftallifation fe fait lentement, & plus les criftaux acquiérent de confiftance.

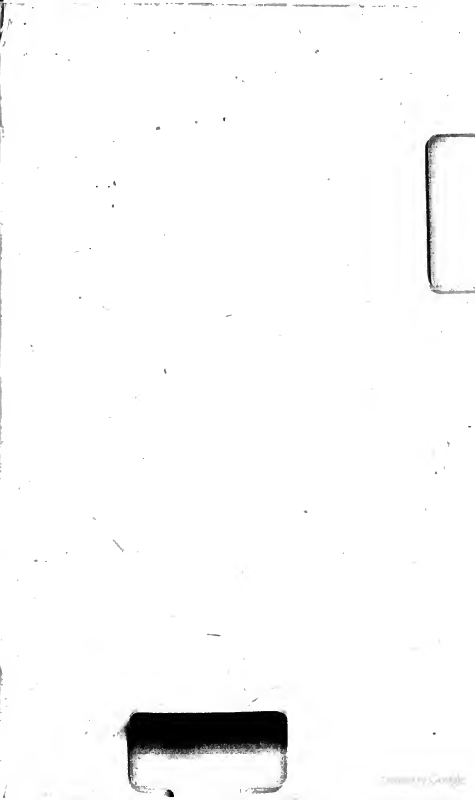
FIN.

A AVIGNON, de l'Imprimerie de TOUSSAINT DOMERGUE. 1787.



AVIS.

On trouve chez le Sr. VINCENT, Secrétaire de l'Univerſité de Médecine de Montpellier, les Theſes des diſputes, & toutes les autres qui ont été ſoutenues juſqu'à préſent dans ladite Univerſité, de même que tous les Ouvrages de Meſſieurs les Profeſſeurs.




BIBLIOTECA